

# НАИЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ в области энергоэффективности в странах БРИКС

---

*Москва, 2024*



<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
<b>БРАЗИЛИЯ</b> .....	5
1.1 Энергоэффективность, нефтяная промышленность.....	6
1.2 Энергоэффективность, газовая промышленность.....	7
1.3 Энергоэффективность, солнечная генерация.....	9
<b>ЕГИПЕТ</b> .....	10
2.1 Энергоэффективное уличное освещение.....	11
2.2 ВИЭ – ветроэнергетика, ветровая генерация.....	13
2.3 ВИЭ – Рекуперация тепла, промышленность.....	14
2.4 Энергоэффективность, социальное жилье.....	15
<b>ИНДИЯ</b> .....	17
3.1 Энергоэффективные технологии, промышленность.....	18
3.2 ВИЭ – солнечная энергетика, коммерческий сектор.....	19
3.3 ВИЭ – солнечная энергетика, жилищное и коммерческое строительство.....	20
3.4 ВИЭ – солнечная энергетика, солнечная генерация.....	21
3.5 Водород, транспорт.....	22
<b>ИРАН</b> .....	23
4.1 ВИЭ – солнечные системы, домохозяйства.....	24
4.2 Энергоэффективность, очистные сооружения.....	25
4.3 Энергоэффективность, электроэнергетика.....	26
4.4 Энергоэффективность, сельское хозяйство.....	27
<b>КИТАЙ</b> .....	29
5.1 Цифровизация, электроэнергетика.....	30
5.2 ВИЭ – солнечные системы, общественные здания.....	31
5.3 Энергоэффективность, электроэнергетика.....	32
5.4 Энергоэффективность, промышленность.....	36
5.5 Энергоэффективность, административные здания.....	42
5.6 Энергоэффективность, общественные здания.....	44
5.7 Энергоэффективность, образовательные организации.....	46
5.8 Энергоэффективность, транспорт.....	48
5.9 Цифровизация, промышленность.....	49
<b>ОАЭ</b> .....	51
6.1 ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор.....	52
6.2 ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство .....	54
6.3 ВИЭ – солнечные системы, телекоммуникационные системы.....	55
6.4 ВИЭ – гидро, коммерческие пилотные проекты.....	57
6.5 Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство.....	59
6.6 Энергоэффективность, цифровизация.....	60
<b>РОССИЯ</b> .....	61
7.1 Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство.....	62
7.2 Энергоэффективность, общественные здания.....	72
7.3 Энергоэффективность, тепловая энергетика.....	73
7.4 Энергоэффективность, гидроэнергетика.....	75
7.5 Энергоэффективность, автозаправочные станции.....	76

7.6 Энергоэффективность, водоснабжение.....	77
7.7 Энергоэффективность, освещение.....	79
7.8 Энергоэффективность, инфраструктура.....	80
7.9 Цифровизация, образовательные учреждения.....	81
7.10 ВИЭ – рекуперация тепла, безотходное производство, промышленность .....	82
7.11 ВИЭ – солнечные системы, жилищное и коммерческое строительство.....	83
7.12 ВИЭ – солнечные системы, промышленность.....	84
7.13 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация.....	87
7.14 ВИЭ – солнечные системы, научные учреждения.....	88
<b>ЭФИОПИЯ</b> .....	90
8.1 ВИЭ – солнечные системы, административные здания.....	91
8.2 ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство.....	93
8.3 ВИЭ – солнечные системы, пищеприготовление.....	99
8.4 Энергоэффективность, пищеприготовление.....	101
<b>ЮАР</b> .....	102
9.1 ВИЭ – волновые системы, волновая энергетика.....	103
9.2 ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор.....	104
9.3 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация.....	106
9.4 Энергоэффективность, уличные системы.....	109
9.5 Энергоэффективность, общественные здания.....	111
9.6 Энергоэффективность, водоснабжение.....	112
Использованные материалы.....	113

## ВВЕДЕНИЕ

---

ФГБУ «РЭА» Минэнерго России представляет результаты исследования наилучших практик в области энергоэффективности в странах «БРИКС».

В рамках исследования были изучены наилучшие практики в области энергоэффективности Объединенных Арабских Эмиратов (ОАЭ), Индии, Бразилии, Египта, Ирана, Китая, Эфиопии и Южно-Африканской Республики (ЮАР).

Высокий уровень энергетической эффективности способствует снижению энергоемкости ВВП, росту конкурентоспособности экономики, обеспечению энергетической безопасности, экономической доступности энергетических ресурсов и уменьшению негативного влияния на окружающую среду.

Существующий потенциал энергосбережения и повышения энергетической эффективности связан с необходимостью модернизации устаревшей инфраструктуры, оборудования и технологий путем реализации соответствующих инвестиционных проектов.

Концепция участия Российской Федерации в объединении БРИКС, утвержденная Президентом Российской Федерации 21.03.2013 закрепляет одной из целей взаимодействия Российской Федерации с другими государствами - участниками БРИКС в сфере энергетики, обмен опытом и технологиями в сфере энергоэффективности, энергосбережения и возобновляемых источников энергии. БРИКС предоставляет широкие возможности для такого обмена опытом, координации действий участников и непосредственной поддержки проектов, направленных на достижение целей, стоящих перед странами объединения, чему способствуют многочисленные существующие механизмы.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» формирование модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области научных исследований и разработок, направленной на защиту национальных интересов Российской Федерации в условиях внешнего давления, сохранение идентичности и повышение эффективности российской науки за счет взаимовыгодного международного взаимодействия, осуществляется в том числе, путем обеспечения ускоренного развития научно-технического сотрудничества в рамках межгосударственного объединения БРИКС, при сохранении открытости для взаимовыгодного равноправного сотрудничества со всеми странами.

На данный момент странами БРИКС уже был накоплен богатый опыт реализации энергетических проектов различного уровня сложности, в том числе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, который может быть использован не только внутри объединения, но и в рамках сотрудничества с другими государствами. Передовой научно-технический потенциал и широкие инвестиционные возможности создают надежную основу для запуска новых проектов с участием компаний стран БРИКС в различных регионах мира.

В настоящем издании приведен краткий обзор наилучших практик в области энергоэффективности в различных отраслях экономики стран «БРИКС» – в промышленности, сельском хозяйстве, в коммерческом и бюджетном секторе.

# Бразилия



## 1.1 Энергоэффективность, нефтяная промышленность

### Новый вид топлива – R Diesel с содержанием возобновляемых материалов



Заказчик

**Компания «Petrobras»**

Место реализации

**Бразилия**

Исполнитель

**Компания «Petrobras»**

Petrobras внедрила на нефтеперерабатывающих заводах технологию, позволяющую перерабатывать нефтяное дизельное топливо с добавлением возобновляемых компонентов, таких как растительное масло или животный жир. Продукт, получаемый из этой смеси, - дизельное топливо R, которое может продаваться с разным содержанием возобновляемых компонентов, например, R5 Diesel с содержанием возобновляемых компонентов 5% или R10 Diesel с содержанием 10 %.

По сравнению с эфирным биодизелем, который в настоящее время смешивается с нефтяным дизельным топливом, R Diesel снижает выброс загрязняющих веществ и улучшает работу двигателя. Использование дизельного топлива с содержанием возобновляемых источников является одним из самых быстрорастущих рынков в мире, что повышает конкуренцию в этом сегменте и приносит пользу потребителям.

Дизельное топливо R-diesel, более экологично, соответствует самым требовательным двигателям и системам очистки выхлопных газов. Это продукт с высокой стабильностью и отсутствием загрязняющих веществ, что обеспечивает большую долговечность и меньший риск отказа двигателя.

Источник

[R Diesel: a new generation of fuels \(petrobras.com.br\)](http://petrobras.com.br)

## 1.2 Энергоэффективность, газовая промышленность

### Система Smart Torch - автоматизация для контроля качества сжигания газа в факеле



Заказчик

**Компания «Petrobras»**

Место реализации

**Бразилия**

Исполнитель

**Компания «Petrobras и PUC-Rio»**

Цифровая трансформация все активнее внедряется в производственные процессы Petrobras, обеспечивая повышение безопасности, экологичности и энергоэффективности. На шести нефтеперерабатывающих заводах уже внедрена система Smart Torch. Эта система сочетает в себе искусственный интеллект и автоматизацию для контроля качества сжигания газа в факелах, снижения потребления пара и выбросов, создающих парниковый эффект. Технология уже представлена на нефтеперерабатывающих заводах Presidente Getúlio Vargas (Repar), Presidente Bernardes (RPBC), Henrique Lage (Revap), Duque de Caxias (Reduc), Caruava (Recap) и Paulinia (Replan).

Разработанная в партнерстве между Центром исследований, разработок и инноваций Petrobras (Cenpes) и PUC-Rio при комплексном участии подразделений нефтепереработки и ИКТ, система обеспечивает экономию пара, что приводит к повышению энергоэффективности, а также поддерживает безопасное для окружающей среды горение.

Источник

[Petrobras Refineries Adopt Artificial Intelligence in Torch Control \(gulfoilandgas.com\)](https://gulfoilandgas.com)

Факел, или факельная установка, является важным оборудованием для системы безопасности нефтеперерабатывающего завода и используется для предотвращения выброса горючих или токсичных газов в

атмосферу, осуществляя безопасное сжигание этих соединений. Для того чтобы сгорание было полным и адекватным, используется водяной пар в потоке, пропорциональном типам газов, поступающих в факельную систему.

В Smart Torch применяются методы анализа изображений и машинного обучения с непрерывной визуализацией горения. Это позволяет автоматически контролировать и регулировать подачу пара в факел в режиме реального времени.

## 1.3 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

### Операции Vale в Бразилии теперь на 100% работают на возобновляемых источниках энергии



Заказчик

**Компания «Vale»**

Место реализации

**Бразилия, Рио-де-Жанейро**

Исполнитель

**Компания «Vale»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**88, 5%**

Источник

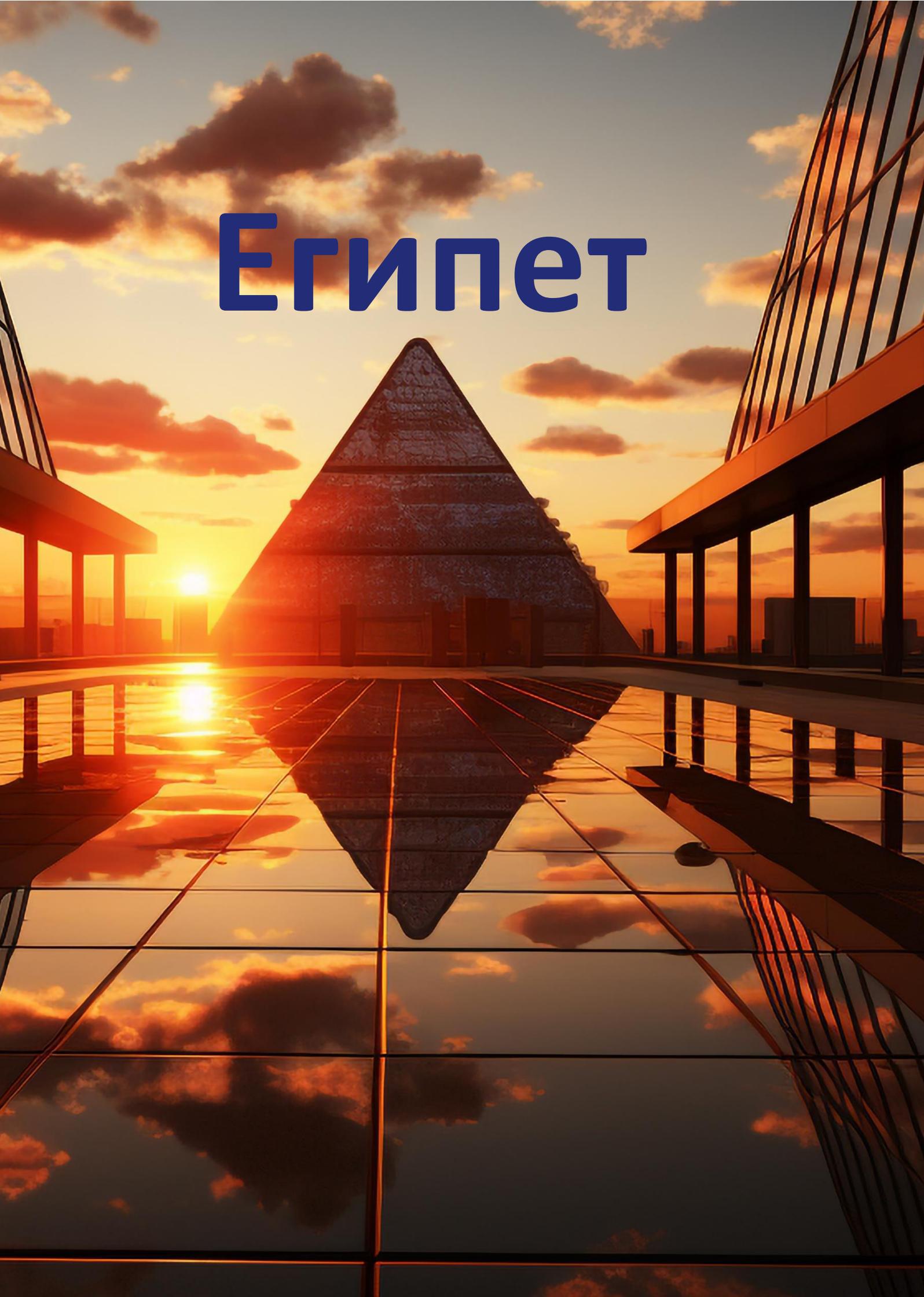
[Vale mines in Brazil now 100% renewable energy-powered \(mining.com\)](https://www.mining.com/news/vale-mines-in-brazil-now-100-renewable-energy-powered/)

Компания Vale (NYSE: VALE) объявила о достижении своей цели - обеспечить работу всех своих бразильских предприятий на основе возобновляемых источников энергии, что на два года раньше запланированного срока - 2025 года. Базирующийся в Рио-де-Жанейро ведущий производитель железа и никеля заявил, что в прошлом году 100% электроэнергии, используемой на его местных предприятиях, было получено из экологически чистых источников, таких как гидроэлектростанции, ветряные и солнечные электростанции.

Благодаря этому достижению Vale ликвидировала косвенные выбросы CO<sub>2</sub> в Бразилии. Перед компанией по-прежнему стоит задача достичь 100-процентного потребления возобновляемой энергии в своих глобальных операциях к 2030 году. В настоящее время этот показатель составляет 88,5%.

Vale заявила, что запуск солнечного комплекса Sol do Cerrado в ноябре 2022 года стал ключом к достижению цели на два года раньше запланированного срока. В этот комплекс, расположенный в штате Минас-Жерайс, было вложено 590 миллионов долларов, и он считается одним из крупнейших парков солнечной энергии в Латинской Америке.

# Египет



## 2.1 Энергоэффективное уличное освещение

### Энергосберегающие альтернативы уличных фонарей



Заказчик

**Министерство  
электроэнергетики Египта;  
Министерство финансов Египта**

Место реализации

**27 провинций Египта**

В 27 провинциях Египта 1,5 миллиона уличных фонарей будут заменены на энергосберегающие, что позволит сократить выбросы углекислого газа в атмосферу и уменьшить долю национального бюджета, расходующую на освещение дорог общего пользования, сообщило министерство местного развития.

Инициатива, совместное предприятие министерств электроэнергетики и финансов, была запущена несколько лет назад и с тех пор привела к установке 2,7 миллиона уличных фонарей, что позволило правительству сэкономить около 9,5 миллиарда египетских фунтов (605 миллионов долларов).

Следующий этап проекта обойдется в 201 миллион фунтов, но ожидается, что он сэкономит казне 1,6 миллиарда фунтов, сообщили в министерствах.

С помощью этой инициативы правительство намерено достичь ряда более широких целей: во-первых, оно надеется сократить государственные расходы на освещение дорог общего пользования, не прибегая к их полному отключению, что создаст опасность для водителей, передвигающихся в ночное время.

Кроме того, министерство стремится поднять национальную промышленность за счет местного производства новых уличных фонарей, что уже

Источник

[Egypt to replace 1.5 million streetlights with energy-saving alternatives \(thenationalnews.com\)](http://thenationalnews.com)

обеспечило многих египтян рабочими местами.

В рамках этой инициативы была создана база данных, которая используется для отслеживания того, на каких дорогах страны установлены новые фонари. База данных также используется для управления техническим обслуживанием новых уличных фонарей.

По словам министра, новые уличные фонари двух мощностей - 100 и 120 ватт, оснащены технологией, которая автоматически включает и выключает их в соответствии со

временем восхода и захода солнца в каждой провинции.

Они также оснащены измерительными приборами, которые будут фиксировать изменения в электрическом токе, проходящем через уличные фонари, что, в свою очередь, поможет правительству отслеживать любые более глубокие проблемы, существующие в энергосистеме.

На данный момент наибольший объем работ по замене светильников был выполнен в провинциях Каир, Кена, Сохаг, Гарбия, Дакалия и Асьют.

## 2.2 ВИЭ – ветроэнергетика, ветровая генерация

### Габаль Аль-Зайт: ветроэлектростанция мощностью 580 МВт



Заказчик

**Министерство электроэнергетики  
Египта**

Место реализации

**Египет, Рас-Гариб**

Исполнитель

**Компания «Gamesa»**

Ветроэлектростанция Габаль Аз-Зайт площадью 100 км<sup>2</sup> расположена недалеко от Рас-Гариба и имеет общую мощность 580 МВт. Ветроэлектростанция на 300 турбин была построена испанской корпорацией Gamesa до ее слияния с немецкой Siemens. Строительство началось в 2015 году, и Европейский союз и Германия внесли свой вклад в общую стоимость проекта в размере 340 миллионов евро.

На станции установлена система слежения за перелетными птицами, которая использует радар для отключения турбин, когда птицы улетают, и их повторного запуска. Это совершенно новая система. Испанская фирма «Gamesa» внедрила станцию до слияния с немецкой фирмой «Siemens».

Источник

[Largest operating renewable projects in Egypt - FurtherAfrica](#)  
[Gabal El Zeit Wind Farm in Egypt \(constructionreviewonline.com\)](#)

## 2.3 ВИЭ – Рекуперация тепла, промышленность

### Системы рекуперации тепла в Египте – Suez Cement



Место реализации

**Египет**

Исполнитель

**Компания «Suez Cement»**

Группа компаний Suez Cement (SCGC), дочерняя компания Heidelberg Cement, объявила об инвестициях в размере около 20 миллионов долларов США в строительство на заводе в Хелуане системы сбора отработанного тепла, образующегося в печи, и преобразования его в электрическую энергию.

На новом предприятии будут использоваться новейшие технологии, которые обеспечат экологически чистый и энергоэффективный производственный процесс и значительно сократят выбросы CO<sub>2</sub>, образующиеся при подаче электроэнергии. Система утилизации отработанного тепла позволяет получать энергию из избыточного тепла производственных линий и способна генерировать до 18 МВт электроэнергии для собственного потребления.

Рекуперация тепла отходов может стать решающим фактором в снижении энергопотребления, затрат и выбросов CO<sub>2</sub> на цементных заводах благодаря использованию энергии отходов, обычно выбрасываемой в атмосферу, для производства до 30 процентов электроэнергии, необходимой цементному заводу. Это первый случай строительства подобной установки в египетской цементной промышленности.

Источник

[Suez Cement invests around 20 million USD in Waste Heat Recovery System | Heidelberg Materials Egypt \(heidelbergmaterials.eg\)](#)

## 2.4 Энергоэффективность, социальное жилье

### Экологичное социальное жилье



Заказчик

**Всемирный банк/Фонд социального жилья и ипотечного финансирования**

Место реализации

**Египет**

Экономия



**24-50%**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**Минимум 3%**

Источник

[Egypt's Green Social Housing Supports Climate Efforts and Improves Quality of Life for Citizens \(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org/egypt/green-social-housing-supports-climate-efforts-and-improves-quality-of-life-for-citizens)

Программа социального жилья, цель которой - обеспечить доступным жильем 1 миллион малообеспеченных семей это первая в Египте национальная инициатива по строительству «зеленых» зданий и, как полагают, первая инициатива по строительству «зеленого» социального жилья в регионе.

В рамках программы принята рейтинговая система «Зеленая пирамида» (GPRS), которая оценивает по меньшей мере семь областей при строительстве здания. Сюда входят устойчивое качество участка и дизайна, строительные материалы и ресурсы, эффективность использования воды, энергоэффективность, здоровье и благополучие, управление и инновации.

Уже началось строительство первого пилотного проекта, состоящего из 7000 единиц жилья, которые будут сертифицированы по GPRS, а в течение следующих трех лет планируется построить 25 000 единиц жилья.

Исследования показывают, что «зеленые» здания могут сократить потребление энергии на 24-50%, а выбросы CO<sub>2</sub> - как минимум на 3 процента (с 33 до 30 процентов).

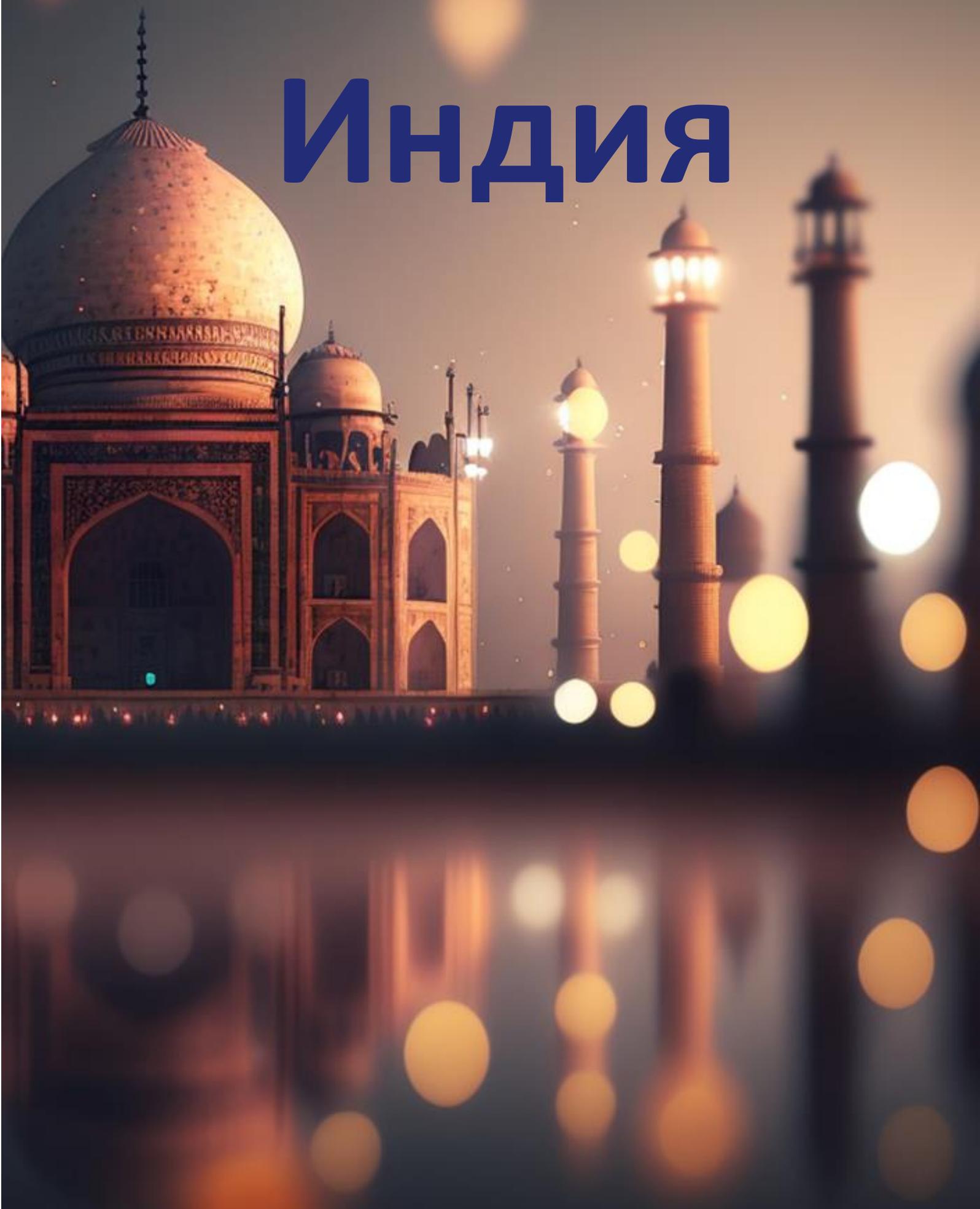
По сравнению с существующими зданиями социального жилья, здания, прошедшие сертификацию GPRS, позволят сэкономить около 30 % энергии.

В каждом здании будут установлены собственные фотоэлектрические солнечные панели, которые будут вырабатывать энергию, достаточную для освещения лестниц и прилегающих к зданию территорий, а также для питания двигателей водяных насосов. Первоначальные инвестиции в солнечные панели окупятся менее чем за пять лет.

С 2015 года Всемирный банк поддерживает национальную жилищную программу Египта

в рамках Программы финансирования инклюзивного жилья в интересах достижения результатов (PforR) стоимостью 1 миллиард долларов. На сегодняшний день в рамках этой программы было предоставлено более 420 000 субсидий малообеспеченным семьям. Более половины (51 %) бенефициаров программы - люди моложе 45 лет, а каждая пятая из них - женщина.

# Индия





## 3.2 ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор

### Первая солнечная микросеть с гибридным накопителем энергии мощностью 1 МВт в Индии



Заказчик

**Компания «Om Shanti Retreat Centre (ORC)»**

Место реализации

**Индия, Харьяна**

Исполнитель

**Компания «Vision Mechatronics»**

Индийский производитель Vision Mechatronics установил гибридную систему хранения литиево-свинцово-кислотных батарей в сочетании с солнечной электростанцией на крыше в Om Shanti Retreat Centre (ORC) в штате Харьяна. В системе хранения мощностью 1 МВт\*ч используется комбинация литиевых батарей емкостью 614,4 кВт\*ч и свинцово-кислотных трубчато-гелевых батарей емкостью 480 кВт\*ч.

В системе 200 кВт\*ч солнечных панелей подключены к накопителю энергии, состоящему из литиевых батарей емкостью 614,4 кВт\*ч и свинцово-кислотных трубчато-гелевых аккумуляторов емкостью 480 кВт\*ч. Гибридная система хранения энергии емкостью 1 МВт\*ч подзаряжается от солнечной энергии в течение дня и используется во время перебоев в подаче электроэнергии и в ночные часы.

Гибридная система хранения энергии использует существующие в центре старые свинцово-кислотные батареи с новыми литий-ферро-фосфатными (LFP) батареями, что позволяет экономично увеличить продолжительность резервного копирования для обеспечения сценариев с нулевым отключением электроэнергии.

Источник

[India's first solar microgrid with MW-scale hybrid energy storage – pv magazine India \(pv-magazine-india.com\)](http://magazine India (pv-magazine-india.com))

### 3.3 ВИЭ – солнечные системы, жилищное и коммерческое строительство

#### Интегрированная в крышу здания солнечная электростанция мощностью 3,25 МВт в Индии



Заказчик

**Компания «Jindal Steel & Power Ltd (JSPL)»**

Место реализации  
**Индия, Одиша**

Исполнитель

**Компания «SG Ornate Solar Solutions»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**4 500 тонн в год**

Источник

[Jindal Steel & Power commissions 3.25 MWp building-integrated solar roof in India – pv magazine India \(pv-magazine-india.com\)](#)

Компания Jindal Steel & Power Ltd (JSPL) объявила о вводе в эксплуатацию интегрированного в здание солнечного проекта на крыше с установленной мощностью 3,25 МВт на площади 2 000 000 кв. футов (186 000 кв. метров).

Проект был построен командой SG Ornate Solar Solutions (совместное предприятие APL Apollo Tubes и Ornate Solar). Ожидается, что за период реализации проекта будет выработано более 100 миллионов единиц электроэнергии, способствуя компенсации 4 500 тонн выбросов углекислого газа в год.

Структурная система InRoof может быть развернута для установки систем мощностью от 10 кВт до 10 000 кВт с использованием модульных методов сборки со специально разработанными инструментами, которые позволяют установить 25 000 кв. футов (2 300 кв. метров) в среднем всего за 7-10 дней.

Ornate Solar сдала проект в эксплуатацию менее чем за 120 дней с момента получения контракта. В настоящее время компания имеет более 5 000 000 кв. футов (464 000 кв. метров) действующих солнечных проектов InRoof и 10 000 000 кв. футов (929 000 кв. метров) в стадии строительства.

### 3.4 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

#### Плавучие фотоэлектрические установки (FPV)



Заказчик

**Компания «NTPC (National Thermal Power Corporation)»**

Место реализации

**Индия, Телангана**

Исполнитель

**Компания «BHEL (Bharat Heavy Electricals)»**

Наземные солнечные фотоэлектрические системы зачастую занимают в четыре-пять раз больше места, чем обычные электростанции. Поэтому плавучие фотоэлектрические системы, также известные как FPV, используются в водохранилищах, каналах, озерах, где на поверхности воды возводятся плавучие конструкции для установки солнечных панелей вырабатывающих электроэнергию.

В Индии уже запущен крупнейший плавучий солнечный проект в Рамагундаме в штате Телангана. Этот объект мощностью 100 мегаватт был реализован компанией NTPC (National Thermal Power Corporation) и создан компанией BHEL (Bharat Heavy Electricals).

Плавучие солнечные установки имеют огромное преимущество, особенно для таких стран, как Индия, где ограничено количество незанятой земли. Большинство солнечных панелей, которые до сих пор были развернуты на планете, расположены на суше. Однако плавучие солнечные системы имеют особое преимущество перед наземными: они освобождают пространство для других целей. Поэтому имеет смысл использовать имеющиеся водохранилища, а также использовать землю, чтобы строить на ней солнцепоглощающие технологии.

Источник

[View: India's future use of renewable energy depends on innovation \(indiatimes.com\)](http://www.indiatimes.com)

## 3.5 Водород, транспорт

### Первый в Индии автобус на водородных топливных элементах

Заказчик

**Совет по научным и промышленным исследованиям**

Место реализации

**Индия, Пуна**

Исполнитель

**Компания «KPIT Limited»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**100 тонн в год на один автобус**



Министр Союза Джитендра Сингх в воскресенье представил «первый в Индии автобус на водородных топливных элементах собственной разработки». Автобус, разработанный Советом по научным и промышленным исследованиям (CSIR) и частной компанией KPIT Limited, был представлен в Пуне ранее сегодня.

Водородная концепция важна для Индии, чтобы обеспечить доступную и недорогую чистую энергию, достичь целей по борьбе с изменением климата, а также создать новые предприятия и рабочие места.

Топливный элемент использует водород и воздух для выработки электроэнергии питающей автобус. а Единственным загрязняющим веществом в автобусе является вода, что делает его, возможно, самым экологически чистым видом транспорта.

Для сравнения, один дизельный автобус, курсирующий на дальних маршрутах, обычно выбрасывает в атмосферу 100 тонн CO<sub>2</sub> в год, а таких автобусов в Индии насчитывается более миллиона. Эксплуатационные расходы грузовиков на водородных топливных элементах ниже, чем у грузовиков на дизельном топливе, и это может привести к революции в грузоперевозках в стране.

Источник

[India's first indigenously built Hydrogen Fuel Cell bus by CSIR, KPIT launched in Pune - The Economic Times \(indiatimes.com\)](https://www.indiatimes.com)

# Иран



## 4.1 ВИЭ – солнечные системы, домохозяйства

### 4500 фотоэлектрических станций на крыше



Заказчик

**Организация по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности**

Место реализации

**Иран**

Пресс-секретарь Организации по возобновляемым источникам энергии и энергоэффективности Ирана (известной как SATBA) заявил, что иранские домохозяйства по всей стране на данный момент установили 4500 фотоэлектрических станций (ФЭС) на крышах общей мощностью 71 МВт\*час.

По словам Джафара Мохаммаднежада Сигаруди, наибольшее количество солнечных станций установлено в провинциях Керман, Хорасан Разави, Исфахан, Фарс и Йезд, соответственно.

Он отметил, что излишки электроэнергии, вырабатываемой этими установками, будут закупаться правительством по гарантированной цене.

По словам чиновника, те, кто желает установить такие солнечные электростанции, должны сами оплатить оборудование и услуги по установке, а затем правительство гарантирует покупку произведенной ими электроэнергии.

Источник

[Embassy of the Islamic Republic of Iran - Prague- Iranian households install 4,500 rooftop PV stations \(mfa.gov.ir\)](http://www.mfa.gov.ir)

## 4.2 Энергоэффективность, очистные сооружения

### Крупнейшая биогазовая установка по очистке сточных вод



Заказчик

**Западно-Тегеранская биогазовая электростанция по очистке сточных вод (Фируз Бахрам)**

Место реализации

**Иран, Тегеран**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**220 000 тонн**

Западно-Тегеранская биогазовая электростанция по очистке сточных вод (Фируз Бахрам) как крупнейшая в стране электростанция, работающая на концентрированной биомассе, номинальной мощностью 7,2 МВт.

Эта очистная установка спроектирована на основе современных знаний. Путем прохождения процесса активного ила и удаления азота и фосфора производятся сточные воды высокого качества. На этой электростанции для преобразования в энергию используется около 21 миллиона кубических метров метана, что эквивалентно 225 тысячам тонн углекислого газа.

Помимо ежегодного производства 50 миллионов киловатт-часов электроэнергии, эта электростанция будет играть значительную роль в снижении расхода топлива очистных сооружений за счет производства тепла, которое используется для обогрева резервуаров анаэробного варочного котла.

Источник

[Opening of the largest wastewater biogas plant in West Asia in Iran \(barghnews.com\)](http://barghnews.com)

## 4.3 Энергоэффективность, электроэнергетика

### Проект по преобразованию провода в самонесущий кабель



Заказчик

**Государство**

Место реализации

**Иран, Махэньшань**

Исполнитель

**Менеджер по распределению  
электроэнергии города  
Махэньшань**

Завершен проект по переводу провода на самонесущий изолированный провод в городе Махэньшань. С реализацией крупного проекта по преобразованию проводов в самонесущий изолированный провод в сельских распределительных сетях электроэнергии потери энергии в сети будут значительно сокращены, 450 км медных проводных сетей преобразованы в самонесущие кабели.

В городе Махэньшань более 21 000 абонентов электроэнергии, и около 60% энергии, распределяемой в этом городе, потребляется в промышленности и более 30% в сельскохозяйственном секторе, поэтому для него очень важно поддерживать стабильное снабжение электроэнергией.

Источник

[Mahneshan city self-sustaining cable  
project completed  
\(arianir.com\)](http://arianir.com)

## 4.4 Энергоэффективность, сельское хозяйство

### Сушилка для фруктов, подключенная к отходящему теплу электростанции

Заказчик

*Организация по контролю за продуктами и лекарствами и Организация пищевой промышленности Мешхеда*

Место реализации

*Иран*

Исполнитель

*Университет Фердоуси Мешхеда, Компания «Dasht Khavaran Energy Efficiency Company»*



Сушка фруктов путем использования отработанного тепла, вырабатываемого системой ТЭЦ (комбинированное производство тепла и электричества), является новым методом в стране. Эта новаторская инициатива включает в себя приверженность энергоэффективности, сокращению выбросов парниковых газов и оптимизации ресурсов.

Интегрировав эту технологию на нашем предприятии, мы создали новый стандарт производства сухофруктов в гармонии с окружающей средой. В сотрудничестве с Организацией по контролю за продуктами и лекарствами и Организацией пищевой промышленности Мешхеда вышеуказанный проект был реализован усилиями профессоров и научных сотрудников Университета Фердоуси Мешхеда, а также опытных сотрудников компании Dasht Khavaran Energy Efficiency Company.

Использование отработанного тепла

Выхлопные газы, которые раньше выбрасывались в окружающую среду, теперь являются ценным ресурсом. Мы разработали инновационный механизм, позволяющий перенаправить это отходящее тепло и применить его непосредственно в процессе сушки. При использовании отработанного тепла, состоящего из двух частей (вода на пути охлаждения и дым на пути выхлопа),

Источник

[Fruit dryer connected to waste heat of power plant \(depc0-chp.com\)](http://depc0-chp.com)

вода соответствующей температуры собирается и доставляется в сушилку с помощью пластинчатых теплообменников и трубчатых кожухов. Трубчато-корпусной теплообменник регулирует необходимую температуру с помощью трех тепловых каналов и заслонки-переключателя.

Инновационный процесс гарантирует сохранение качества сухофруктов.

Контролируемое использование отработанного тепла поддерживает оптимальные условия сушки и предотвращает пересушивание или ухудшение качества. Такое внимание к деталям гарантирует, что наши сухофрукты сохранят свой вкус, цвет и питательную ценность.

# Китай



## 5.1 Цифровизация, электроэнергетика

### Интеллектуальная платформа для эксплуатации и обслуживания новой электростанции



Место реализации

**Китай**

Исполнитель

**Компания «Chint New Energy Development Co.,Ltd»**

Интеллектуальная платформа анализа эксплуатации и технического обслуживания «Chint» была запущена в 2016 году и создала модель управления «три в одном»: штаб-квартира-регион-электростанция. Она может осуществлять мониторинг электростанций в режиме реального времени и точное определение места неисправности, сделать эксплуатацию и техническое обслуживание цифровым, интеллектуальными и действенными, а также сделать анализ данных платформы точным и выгодным, обеспечивая эффективную, действенную и стабильную работу фотоэлектрических источников энергии.

Источник

[CHINT New Energy](http://CHINT New Energy)

[www.ceec-bj.cn](http://www.ceec-bj.cn)

## 5.2 ВИЭ – солнечные системы, общественные здания

### Солнечные батареи на крышах общественных зданий в Китае



Место реализации

**Китай, Пекин**

Исполнитель

**Национальная энергетическая администрация**

Экономия



**98 000 кВт\*ч в год**

На площади Тяньаньмэнь, в самом сердце Китая, работает солнечная установка площадью 850 квадратных метров. Панели расположены на крыше Большого народного зала и вырабатывают 98 000 киловатт-часов (кВт\*ч) энергии в год для работы здания, расположенного ниже. Это не совсем обычное явление. На национальном уровне почти ни одно правительственное или общественное здание не имеет солнечных батарей на крыше.

Национальная энергетическая администрация (NEA) опубликовала уведомление об испытаниях распределенной солнечной энергетики на уровне округов, призванное стимулировать развитие солнечной энергетики на крышах. Это может вызвать новый всплеск солнечных установок, как на общественных, так и на частных зданиях, в течение следующих пяти лет. Согласно статистике, собранной отраслевым изданием VJX, 75 окружных администраций выбрали организации для установки распределенных солнечных батарей и собираются начать испытания.

Уведомление NEA призывает округа подписываться, если у них есть подходящие крыши, хороший доступ к электросети и технические и финансовые возможности для развертывания программы.

Источник

[Rooftop solar to roll out on China's public buildings \(chinadialogue.net\)](http://chinadialogue.net)

## 5.3 Энергоэффективность, электроэнергетика

### Маховичный накопитель энергии Shanxi Yuanping мощностью 30 МВт



Место реализации

**Китай, Юаньпин,  
Синьчжоу**

Исполнитель

**Компания «China Petroleum &  
Chemical Corporation»**

Шаньси Юаньпинский маховичный накопитель энергии мощностью 30 МВт с частотной модуляцией и литиевой батареей мощностью 20 МВт является крупнейшим строящимся независимым маховичного накопителя энергии с частотной модуляцией в мире.

Проект разработан в соответствии с проектом независимой накопительной электростанции с новой системой накопления энергии мощностью 51,8 МВт/20,8 МВт\*ч, повышающей станцией 110 кВ и вспомогательными комплексными офисными зданиями, включая литиевые аккумуляторные накопители мощностью 19,8 МВт/19,8 МВт\*ч и маховичный накопитель энергии мощностью 32 МВт/1 МВт\*ч.

Источник

[New power energy storage products  
\(huachidongneng.com\)](http://huachidongneng.com)

## Энергоэффективность, электроэнергетика

### Технология накопления энергии с микроуправляемым маховиком



Место реализации

**Китай. Пекин, Сучжоу,  
Шэньчжэнь**

Исполнитель

**Компания Shenyang Microcontrol  
New Energy Technology Co., Ltd**

Технология накопления энергии с микроуправляемым маховиком может широко использоваться в энергосистемах, центрах обработки данных, промышленности, телекоммуникациях, медицине, транспорте и других отраслях. Ее преимуществами являются высокая безопасность, длительный срок службы, быстрая зарядка и разрядка, низкая стоимость, отсутствие загрязнения при использовании, легкая утилизация и т.п.

В области новых энергосистем микроуправляемые мегаваттные маховики могут широко использоваться для регулирования частоты электросети. С 2020 года компания Microcontrol последовательно реализовала первый в Китае проект маховичного накопителя энергии мощностью 35 кВ, первый в Китае проект гибридного накопителя энергии «маховик + литиевая батарея» с частотной модуляцией и первую в Китае «интеграцию хранения энергии с одной ветряной турбиной».

Проекты частотной модуляции «Система накопления энергии с маховиком мегаваттного уровня, подходящая для поддержки регулирования инерции и частоты новых энергетических электростанций», совместно разработанная Microcontroller, China National Nuclear

Источник

[Exhibition Trends](http://Exhibition Trends)  
[www.ceec-bj.cn](http://www.ceec-bj.cn)

Corporation и China Three Gorges Corporation, была успешно включена в первый каталог крупного технического оборудования Национального энергетического управления в области энергетики в 2021 году. Это единственное основное техническое оборудование в области регулирования частоты сети.

Данное оборудование может эффективно стабилизировать колебания нагрузки, улучшить качество электроэнергии, подаваемой микросетями, а также повысить безопасность и надежность электроснабжения.

В центрах обработки данных, промышленности, телекоммуникациях и медицине накопители энергии с маховиком могут заменить традиционные свинцово-кислотные аккумуляторы, образуя

высоконадежную и качественную систему электроснабжения, обеспечивающую стабильное и бесперебойное питание критически важных нагрузок. Этот продукт успешно использовался в таких проектах, как церемония открытия Зимних Олимпийских игр 2022 года в Пекине, высотные больницы, промышленный парк Starbucks в Сучжоу и Шэньчжэньский центр по контролю и профилактике заболеваний.

В области энергосбережения системы накопления энергии с маховиком могут использоваться для рекуперации механической энергии, например, в железнодорожном транспорте и бурении нефтяных скважин. Эти продукты широко используются в метро и на нефтяных буровых платформах в Китае и других странах.

## Энергоэффективность, электроэнергетика

### Маховичный накопитель энергии на магнитной левитации



Заказчик

**Компания «Huadian Shanxi Shuozhou»**

Место реализации  
**Китай, Хуадянь**

Исполнитель

**Компания «Huachi Kinetic Energy»**

В августе 2022 года в рамках проекта Huadian Shanxi Shuozhou было построено литиевое аккумуляторное хранилище энергии мощностью 6 МВт/6 МВт\*ч и маховиковое хранилище энергии мощностью 2 МВт/0,4 МВт\*ч для регулирования частоты тепловых электростанций. В проекте использовался единый уровень мощности 630 кВт\*125 кВтч\*15 минут. полномасштабная система хранения энергии компании Huachi Kinetic Energy. Маховик для хранения энергии на магнитной левитации - это первый в мире демонстрационный проект гибридного совместного накопления энергии с частотной модуляцией тепловой энергии, а также ключевой технологический проект Huadian Group в 2022 году. После завершения проекта он не только обеспечит функции традиционного энергоснабжения, отопления и когенерации, но и значительно улучшит возможности вспомогательных служб частотной модуляции АРУ энергоблоков, еще больше повысив гибкость и экономические преимущества традиционных тепловых сетей электростанции. Этот проект получил большое внимание со стороны партийного комитета провинции Шаньси и правительства провинции.

Источник

[Exhibition Trends  
\(www.ceec-bj.cn\)](https://www.ceec-bj.cn)

## 5.4 Энергоэффективность, промышленность

### Энергоэффективное оборудование на химическом заводе Sinopec



Место реализации

**Китай, Ляонинь**

Исполнитель

**Компания «China Petroleum & Chemical Corporation»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**Более 1,5 млн тонн в 2022 году**

Sinopec реализует план «Повышение энергоэффективности» и «Зеленые действия предприятия», применяя целостный подход к реализации восьми основных мероприятий по сокращению выбросов углекислого газа в целях содействия трансформации энергетики. В 2022 году Sinopec утилизировала более 1,5 млн тонн углекислого газа. С момента введения плана «Повышение энергоэффективности» в 2014 году компания осуществила 5 000 проектов, которые позволили сэкономить 8,36 млн тонн стандартного угля.

Стремясь к разработке зеленого водорода, компания Sinopec запустила пилотный завод по производству зеленого водорода в городе Кука в Синьцзяне, который теперь использует солнечную энергию для производства зеленого водорода, и является первым в Китае и крупнейшим в мире предприятием по производству зеленого водорода на основе солнечной энергии с годовой производительностью более 10 000 метрических тонн. Sinopec также запустила ветро-солнечный проект «Зеленый водород» во Внутренней Монголии Эрдос, крупнейший в мире проект по производству зеленого водорода и химического угля.

Источник

[Sinopec Paves the Way for High-Quality Growth in Petrochemical Industry Using Innovative Drive, Energy Efficiency and Consumption Optimization Approaches | China Sinopec \(sinopecgroup.com\)](https://www.sinopecgroup.com/en/2023/04/sinopec-paves-the-way-for-high-quality-growth-in-petrochemical-industry-using-innovative-drive-energy-efficiency-and-consumption-optimization-approaches)

Для продвижения «зеленой», низкоуглеродной деятельности и использования чистой энергии в масштабах компании, Sinoprec оптимизирует структуру энергопотребления, продвигает частичную замену угля пеллетами из биомассы, расширяет модернизацию и применение электрооборудования для бурения, гидроразрыва, ремонта скважин и т.д., а также развивает проекты чистой энергии, включая фотоэлектрическую и ветроэнергетику.

Компания активизировала усилия по сокращению выбросов парниковых газов и рекуперации высококонцентрированного углекислого газа для дальнейшего повышения эффективности использования ресурсов. В 2022 году компания закачала в нефтяные пласты более 650 000 тонн углекислого газа, завершила первый в Китае мегатонный проект по улавливанию, утилизации и хранению углекислого газа

(CCUS) - CCUS на месторождении Цилу-Шенгли, а также запустила первый трубопровод высокого давления для транспортировки уловленного углекислого газа из проекта CCUS для дальнейшего вытеснения, хранения и интенсификации скважин.

Стремясь продвинуть высокотехнологичное, экологичное и интеллектуальное развитие нефтехимической промышленности, Sinoprec способствует преобразованию энергетики с помощью инновационных, экологических и низкоуглеродных технологий. Она разработала технологии вытеснения и хранения CO<sub>2</sub> в низкопроницаемых коллекторах, высокоэффективного заводнения в коллекторах со средней и высокой проницаемостью, холодной добычи густой нефти, а также многоотраслевой интеграции энергии ветра, солнца, геотермальной энергии и т.д.

## Энергоэффективность, промышленность

### Проект по производству экологически чистых литиевых батарей в Сямэнь Хайчене



Место реализации

**Китай, Фуцзянь**

Исполнитель

**Компания «Xiamen Haichen»  
Energy Storage Technology Co., Ltd.**

Компания Xiamen Haichen Energy Storage Technology Co., Ltd. специализируется на исследованиях, разработках и производстве материалов для сердечников литиевых батарей, литий-железо-фосфатных аккумуляторов и систем. Это ключевой проект стоимостью десятки миллиардов долларов, представленный Сямэнь, а также ключевой проект провинции Фуцзянь и национальное высокотехнологичное предприятие.

Для этого производства используются низкоазотистые горелки серии EP-GE и вспомогательное оборудование мощностью до 34 МВт и эффективностью сгорания почти 100%. Система удаленного мониторинга «умное облако» EBICO учитывает как интеллект, так и безопасность.

Выбросы NOx на объекте стабильно контролируются в пределах 30 мг/м<sup>3</sup>, а различные программы работают стабильно, обеспечивая «беспроегрывный» экономический и экологический эффект.

Источник

[Xiamen Haichen Energy Storage  
Ecological Lithium Battery Production  
Project  
\(www.ebico.com\)](http://www.ebico.com)

## Энергоэффективность, промышленность

### Китай стремится содействовать энергосбережению и сокращению выбросов углекислого газа в строительной отрасли



Место реализации  
**Китай, Гуанчжоу**

Исполнитель  
**Компания «China Construction Science and Technology Group Co., Ltd»**

На строительной площадке демонстрационного проекта футуристической деревни в районе Хуанпу города Гуанчжоу южнокитайской провинции Гуандун поднимают на место сборные элементы конструкций домов, и вскоре построят 200 зеленых, низкоуглеродных и пригодных для жизни жилых зданий.

В комнате для прототипов Фань Цзэсэн, заместитель генерального директора компании China Construction Science and Technology Group Co., Ltd., подрядчика проекта, поделился с People's Daily секретом выдающейся энергосберегающей способности проекта.

При проектировании этих жилых зданий полностью использовано естественное освещение и энергоэффективные конструкции. Окна, выходящие на север и юг, оснащены энергосберегающими стеклопакетами с высоким коэффициентом светопропускания и низким коэффициентом теплопередачи. Разумно спроектированные нависающие карнизы и затеняющие шторы эффективно снижают солнечную радиацию. Сочетание наклонной и плоской крыши в сочетании с утолщенным слоем внутренней изоляции может эффективно снизить теплопотери в помещениях.

Источник  
[China works to promote energy conservation, carbon reduction in construction industry \(koreapost.com\)](http://koreapost.com)

## Энергоэффективность, промышленность

### Оптимизация превратила Baosteel в главную сталелитейную компанию мира



Заказчик

**Компания «Baosteel»**

Место реализации

**Китай, Шанхай**

Исполнитель

**Компания «Baoshan Iron & Steel Co»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**585 770 тонн в год**

Источник

[Как оптимизация превратила Baosteel в главную сталелитейную компанию мира \(vc.ru\)](http://vc.ru)

Baosteel удалось увеличить прибыль на фоне кризиса в отрасли, сэкономить десятки миллионов долларов и сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 585 770 тонн в год.

Строительство Baosteel началось в декабре 1978 года — в том же месяце, когда Китай провозгласил курс на социалистическую рыночную экономику и открыл двери во внешний мир. К 1995 году Baosteel превратилась в крупнейшее и наиболее технологически продвинутое металлургическое предприятие в Китае.

В течение следующих шести лет (с 2006 по 2011 годы) математики разработали новые алгоритмы оптимизации и внедрили четыре системы поддержки принятия решений, которые пришли на смену ручным способам планирования в Baosteel:

1. Система по дозированию загрузок в печи и выбору ширины отливок в процессе непрерывного литья заготовок. Чтобы повысить производительность и снизить производственные расходы, сталелитейная компания должна увеличить коэффициент использования разливочных устройств, что и является задачей математической системы.

2. Система распределения и перераспределения слябов на этапе горячей прокатки. Создание избыточных запасов значительно увеличивает стоимость производства и складской логистики. Один из способов решения этой проблемы состоит в том, чтобы, когда это возможно, распределять лишние слябы по не полностью удовлетворенным заказам.

3. Система по группированию рулонной стали в процессе отжига на стадии холодной прокатки. Специалисты по производственному планированию отвечают за выбор подходящих рулонов для формирования партий и выбор одного рулона в каждой партии в качестве медианного. Разработанный алгоритм оптимизации позволяет добиться максимальной утилизации печи.

4. Система по консолидации судов и размещению грузов на этапе планирования поставок конечной продукции. Здесь ключевые цели, которых может помочь добиться система, — это минимизация

моментного дисбаланса корабля, сокращение общего числа операций перетасовки грузов и разброс рулонов, предназначенных для доставки в один и тот же пункт назначения.

РЕЗУЛЬТАТЫ: Внедрение оптимизационных систем трансформировало процессы планирования производства и логистики в Baosteel. По собственным оценкам компании, в период с 2007 по 2012 год эти системы принесли ей совокупную экономическую выгоду в размере \$77 миллионов. Сейчас они продолжают приносить ежегодную выгоду в размере порядка \$50 миллионов.

Использование оптимизационных алгоритмов также значительно сократило время, затрачиваемое планировщиками предприятия на принятие решений. Повышение эффективности планирования позволяет специалистам тратить больше времени на анализ сценариев «что если», чтобы получать ценную управленческую информацию.

## 5.5 Энергоэффективность, административные здания

### Фотоэлектрические панели на крышах помогут сократить выбросы



Заказчик

**Министерство жилищного строительства и развития городских и сельских районов и Национальная комиссия по развитию и реформам**

Место реализации

**Китай, Далянь**

Исполнитель

**Компания «Liaoning Guoheng»**

Источник

[Rooftop photovoltaic panels to help cut emissions in Dalian \(nationthailand.com\)](https://nationthailand.com)

В настоящее время две фотоэлектрические системы в зданиях комитета Коммунистической партии Китая в Даляне и городского правительства работают стабильно (проект Liaoning Guoheng New Energy Co - отвечает за строительство, эксплуатацию и обслуживание проекта зеленого освещения в Даляне).

Они могут вырабатывать более 500 и 1000 киловатт-часов электроэнергии в день и удовлетворить примерно половину дневной потребности двух зданий в электроэнергии.

Фотоэлектрические панели на двух крышах могут генерировать около 400 мегаватт-часов электроэнергии в год, что эквивалентно экономии 160 метрических тонн стандартного угля.

В июне 2022 года Министерство жилищного строительства и развития городских и сельских районов и Национальная комиссия по развитию и реформам выпустили план реализации пикового выброса углерода в городском и сельском строительном секторе. В нем особое внимание уделяется продвижению комплексного строительства солнечных фотоэлектрических панелей в зданиях. К 2025 году цель состоит в том, чтобы достичь уровня покрытия солнечными фотоэлектрическими панелями в 50 процентов для вновь построенных государственных учреждений и крыш заводов.

План также поощряет установку солнечных фотоэлектрических систем на крышах существующих общественных зданий.

Проект «зеленого освещения» Даляня направлен на использование незадействованных площадей на крышах для размещения распределенных фотоэлектрических станций и превращение Даляня в национальный ориентир по использованию фотоэлектрической энергии.

## 5.6 Энергоэффективность, общественные здания

### Пассивный Дом Брук



Заказчик

**Компания «Landsea Europe R&D GmbH»**

Место реализации

**Китай, Шанхай**

Исполнитель

**Компания «Jingsu Nantong Erjian Group Co.,Ltd»**

Экономия



**60% по сравнению с обычными многоквартирными домами**

Источник

[Buildings Guide: Residential - Buildings Example: Passive House Bruck · bigEE - Your guide to energy efficiency in buildings. \(bigee.net\)](#)

Компания Landsea, решила построить энергоэффективный пассивный дом Passive House Bruck, чтобы продемонстрировать свои возможности, а также предоставить жилые помещения для своих сотрудников. Это часть их будущей стратегии развития по разработке и внедрению энергоэффективных экологически чистых зданий на китайский рынок. Его спланировала компания Peter Ruge Architekten в сотрудничестве с командой инженеров Landsea и немецким институтом пассивных домов. Пассивный дом Bruck является частью центра экологических исследований и разработок в Чансине.

В здании установлены эффективные системы отопления, вентиляции и кондиционирования с рекуперацией тепла; высокоизолированная и герметичная оболочка здания; детали, предотвращающие возникновение тепловых мостов; Солнечные коллекторы для горячего водоснабжения. Зарядные станции для электросамокатов.

Здание кондиционируется централизованно с помощью механической вентиляционной установки с рекуперацией тепла (MVHR) на крыше. Рекуперация тепла в установке MVHR составляет 75%, а рекуперация влаги - 60%. При необходимости осушение достигает максимум 12 г/кг.

Летом наружный воздух при необходимости охлаждается до 20°C (с точкой росы ниже 16°C). Вытяжной воздух удаляется через центральную систему воздуховодов в блок рекуперации энергии. Центральный блок компенсирует потери давления в системе.

При необходимости воздух может быть дополнительно кондиционирован в каждой квартире с помощью дополнительного холодильного агрегата для циркуляции воздуха.

Летом нагрузка на охлаждение составляет 215 Вт на квартиру, нагрузка на осушение - 110 Вт. Моделирование показывает, что летом температура воздуха в помещениях будет достигать максимум 26°C, а влажность - ниже 65%.

Система горячего водоснабжения

Горячая вода обеспечивается солнечной водонагревательной установкой на крыше. Солнечные тепловые коллекторы состоят из 25 блоков ОКР 20 общей площадью 81,75м<sup>2</sup>. Буферный накопитель состоит из двух баков по 1500 л. Усилитель горячей воды электрический, мощностью 100 кВт. Система горячего водоснабжения способна обеспечить 3000 л в день при температуре 60°C.

Система вентиляции

Для оптимизации температуры и влажности во всем здании были использованы механические системы вентиляции. Прямая вентиляция через окна была сокращена до регулируемой 30-сантиметровой вентиляционной панели в каждой комнате.

## 5.7 Энергоэффективность, образовательные организации

### Китайско-итальянский научно-исследовательский центр энергоэффективности



Заказчик

**Итальянское министерство экологии/Китайское министерство науки и технологий**

Место реализации  
**Китай, Пекин**

Исполнитель

**Компания Mario Cucinella**

Источник

[Биоклиматическое здание научного центра в Китае — Хвоя — Здоровый и экологичный образ жизни \(wordpress.com\)](#)

Итальянское министерство экологии и китайское министерство науки и технологий объединили свои усилия для создания китайско-итальянского научно-исследовательского центра энергоэффективности на территории Университета Цинхуа в Пекине.

Научный центр площадью 20 000 м<sup>2</sup> выполнен в форме буквы «U» вокруг озеленённого дворика. Северная сторона здания надёжно защищена от преобладающего ветра, а террасы южной стороны оснащены солнечными батареями, производящими энергию для энергетических потребностей здания и выполняющими функцию затенения для нижних этажей. Внешняя солнечная защита на фасадах создаёт дополнительный слой поверх остекления, пропускает свет, препятствуя при этом перегреву здания.

Озеленение фасадов и террас, куда выходят офисы и лаборатории, создает охлаждающий эффект и очищает воздух от вредных примесей, уровень которых превышает в столице Китая установленные международные нормы.

Энергоэффективность здания такова, что на один квадратный метр приходится 24 кг CO<sub>2</sub> в год, на нужды отопления расходуется 27, а на охлаждение — 92 кВт\*ч/м<sup>2</sup> в год. Помимо пассивного регулирования климата, используются активные компоненты — излучающие потолочные панели.

В здании осуществляется сбор дождевой воды и при отделке использованы материалы, содержащие переработанное сырье, такие как, например, керамическая плитка. Научно-исследовательский центр, спроектированный итальянским архитектурным бюро Mario Cucinella, служит рекомендованным правительством КНР образцом энергоэффективной архитектуры для дальнейшего изучения и внедрения.

## 5.8 Энергоэффективность, транспорт

### Весь общественный транспорт в Шэньчжэне стал электрическим



Место реализации  
**Китай, Шэньчжэне**

Исполнитель  
**Компания «BYD»**

Экономия



**116 тыс. Тонн  
топлива в год**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**1,35 млн. тонн в год**

Источник

[Весь общественный транспорт Шэньчжэня стал электрическим | Электротранспорт - НАНГС \(nangs.org\)](#)

Реформа муниципального транспорта в Шэньчжэне была завершена в намеченные сроки и все 16 359 автобусов теперь ездят на электричестве, а не на дизельном топливе.

Теперь за год автобусы Шэньчжэня сэкономят 345 тысяч тонн горючего и снизят эмиссию углекислого газа на 1,35 млн тонн. Электрические такси позволят сэкономить еще 116 тысяч тонн топлива в год и снизят выброс CO<sub>2</sub> на 454 тонны.

Реализация пилотной программы по переходу на чистый общественный транспорт началась в 2009 году, когда Шэньчжэнь был выбран в числе тринадцати городов-участников. С тех пор мегаполис предпринимал активные меры по электрификации автобусного и таксопарка. В 2017 власти города выделили субсидии на закупку электробусов и станций зарядки в размере \$430 млн.

Такой значительный парк электробусов требует обширной инфраструктуры. Сейчас в Шэньчжэне действует 510 станций зарядки с общим числом зарядочных точек, равным 8000, так что одновременно город может зарядить почти половину своих электробусов. На то, чтобы заполнить аккумулятор, уходит примерно 2 часа, за день одна такая точка может обслужить до 300 электробусов, сообщает Gas2.

## 5.9 Цифровизация, промышленность

### Умный завод 5G



Заказчик

**Компания «Anhui Conch»**

Место реализации

**Китай, Чучжоу**

Исполнитель

**Компании «China Telecom и Huawei»**

Экономия



**2%**

Комплексная интеллектуальная система 5G, разработанная компаниями China Telecom и Huawei, позволяет компании Anhui Conch снизить потребление энергии и повысить производительность, использование ресурсов и рентабельность.

На разработку и внедрение концепции «умной фабрики» ушло два года, и первая из них была запущена в производство в Чучжоу, провинция Аньхой. «Цементный завод был преобразован в «умную» фабрику».

Благодаря развитию «умной» энергетики потребление энергии сократилось на два процента, производительность труда выросла на 20 процентов, а использование ресурсов - на четыре процента.

Conch Group начала использовать мобильную технологию 4G на своих «умных» цементных заводах, но в августе 2019 года перешла на 5G, сотрудничая с China Telecom и Huawei. Компания опробовала 5G в двух местах: на одном заводе в Чучжоу и на другом в Уху».

Соединив искусственный интеллект (ИИ), 5G и облако, компания смогла отслеживать состояние оборудования. ИИ позволяет осуществлять дистанционное управление

Источник

[Anhui Conch works with China Telecom and Huawei to roll out 5G smart plant \(cemnet.com\)](http://cemnet.com)

и эксплуатацию, объем работы по ручной проверке значительно сократился, а эффективность проверки возросла втрое и вчетверо. По расчетам, после внедрения автономного управления эффективность добычи может вырасти на 30 %, а работа может стать круглосуточной.

Компания сотрудничает с Китайской цементной ассоциацией и опубликовала книгу 5G Smart Cement Bluebook, в которой подробно описаны сценарии применения технологий 5G на «умных» цементных заводах на примере проектов компании.

«Если хотя бы одна из 40 производственных линий будет оснащена такими технологиями, мы сможем получать прибыль в размере CNY1 млрд в год» - заявил представитель компании. Это эквивалентно 146 млн долларов США. «Мы занимаем 10 процентов китайского рынка», - продолжил он. «Если эти решения удастся распространить по всей отрасли, ежегодная прибыль составит CNY10 млрд (1,46 млрд долларов США)».

ОАЭ



## 6.1 ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор

### Рестораны будущего в ОАЭ



Заказчик

**Компания «McDonald's»**

Место реализации

**ОАЭ, Дубай**

Исполнитель

**Компания «Schneider Electric»**

Экономия



**до 20%**  
**электроэнергии**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**30%**

McDonald's в ОАЭ внедряет энергосберегающие технологии и высокотехнологичные решения для создания «ресторанов будущего» в стране.

Компания сотрудничает со Schneider Electric для декарбонизации своего последнего флагманского ресторана в Дубае, который оснащен солнечными батареями, точками зарядки электромобилей и интеллектуальной сетью для оптимизации энергопотребления. Новый ресторан также оснащен системой управления зданием, которая в режиме реального времени предоставляет информацию об энергопотреблении, помогая McDonald's выявлять и сокращать неэффективные расходы.

По оценкам компании, эти меры позволят сэкономить до 20 процентов электроэнергии и сократить выбросы углекислого газа на 30 процентов.

Источник

[McDonald's в ОАЭ внедряет энергосберегающие технологии для создания «ресторанов будущего» \(caterermiddleeast.com\)](http://caterermiddleeast.com)

## ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор

### Солнечная фотоэлектрическая установка (PV) на крыше



Заказчик

**Компания «Warner Bros. World Abu Dhabi»**

Место реализации

**ОАЭ, Абу-Даби**

Исполнитель

**Компания «Emerge, Masdar и EDF»**

Экономия



**до 40%**  
**электроэнергии**

Компания Emerge, совместное предприятие Masdar и EDF, и компания Miral, ведущий создатель захватывающих мест и впечатлений в Абу-Даби, торжественно открыли проект солнечной фотоэлектрической установки (PV) на крыше Warner Bros. World™ Abu Dhabi на острове Яс мощностью 7 мегаватт, что делает его крупнейшим проектом солнечной электростанции на крыше в столице ОАЭ. Проект солнечной установки на крыше, благодаря которому Warner Bros. World™ Abu Dhabi станет крупнейшим в регионе тематическим парком, работающим на солнечной энергии, включает в себя 16 000 солнечных модулей на крыше парка площадью 36 000 квадратных метров, которые производят почти 40 процентов годовой потребности в энергии. Проектное соглашение включает в себя полное решение «под ключ» для солнечной электростанции на крыше Warner Bros. World™ Abu Dhabi, включая проектирование, закупку, строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание станции

Источник

[Emerge And Miral Inaugurates Abu Dhabi's Largest Rooftop Solar Project At Warner Bros. World™ Abu Dhabi \(solarquarter.com\)](http://solarquarter.com)

## 6.2 ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство

### Водяные насосы на солнечных батареях



Место реализации

**ОАЭ, Дубай**

Исполнитель

**Компания «Sunenergy Solar»**

Для забора и перекачивания литров воды в резервуарах и промышленных установках используется двигатель, который потребляет электроэнергию и требует больших финансовых затрат. Для решения этой проблемы существует экологически чистая альтернатива, которая работает точно так же, как и обычный насос, но источником энергии является солнечный свет или солнечная энергия. Она состоит из скважинного насоса, двигателя и фотоэлектрического модуля. Солнечное оборудование устанавливается стационарно и принимает солнечные лучи, преобразуя их в электричество, которое затем передается на модуль и увеличивает всасывание воды и время откачки.

Преимущества:

- можно использовать в автономных районах круглый год;
- эксплуатационные расходы минимальны по сравнению с обычными и дизельными насосами;
- система всасывания воды на основе солнечной энергии не выделяет парниковых газов;
- нагрузка на национальную сеть снижена.

Источник

[Solar water pumping systems](http://Solarwaterpumping.com)  
[sunergysolar.ae](http://sunergysolar.ae)

## 6.3 ВИЭ – солнечные системы, телекоммуникационные системы

### Телекоммуникации на солнечных батареях



Место реализации

**ОАЭ, Абу-Даби**

Исполнитель

**Компания «Echo Solar»**

Большинство телекоммуникационных антенных систем, расположенных в автономных районах, питаются от дизельных генераторов. Они требуют не только дорогостоящего топлива, но и ставят сложную задачу по обслуживанию и логистике.

Echo Solar предлагает надежное решение для солнечной энергетики, основанное на эффективной солнечной энергии и высококачественной системе хранения энергии, которая не требует охлаждения и, таким образом, снижает потребление энергии. Благодаря использованию выдающихся продуктов и технологических ноу-хау Echo Solar предлагает надежный и независимый источник питания, доступный сегодня на рынке телекоммуникаций.

Система Echo Solar может быть рассчитана на первоначальную выработку электроэнергии и легко может быть увеличена, если потребление электроэнергии возрастет из-за появления нового оборудования или технологий.

Преимущества:

- расход топлива может быть сокращен до минимума;

Источник

[Solar Powered Telecom \(echosolar.ae\)](http://Solar Powered Telecom (echosolar.ae))

- текущие расходы практически равны нулю;
- огромное снижение эксплуатационных расходов;
- отсутствие зависимости от электросети;
- доступность сотовой сети в отдаленных районах;
- снижение выбросов углекислого газа и экологичность;
- привлекательный период окупаемости

## 6.4 ВИЭ – гидро, коммерческие пилотные проекты

### Программа опреснения воды с использованием возобновляемых источников энергии



Заказчик

**Компания «NTPC (National Thermal Power Corporation)»**

Место реализации

**ОАЭ, Гантум, Абу-Даби**

Исполнитель

**Компания «Masdar, Abengoa, Suez, Veolia u Trevi Systems»**

Экономия



**75% более энергоэффективен, чем технологии термического опреснения**

Источник

[Renewable Energy Water Desalination Program \(masdar.ae\)](http://www.masdar.ae)

В 2013 году компания Masdar запустила пилотную программу по опреснению воды с использованием возобновляемых источников энергии для исследования и разработки энергоэффективных и конкурентоспособных по стоимости технологий опреснения воды с использованием возобновляемых источников энергии. Коммерческие партнеры - Abengoa, Suez, Veolia и Trevi Systems - разработали и эксплуатировали пилотные установки нового поколения по опреснению морской воды в Гантуме, Абу-Даби. На этих четырех установках был опробован ряд инновационных подходов для повышения эффективности работы обратного осмоса - метода, при котором соленая вода очищается через мембраны. Пятая пилотная установка была установлена компанией Mascara Renewable Water. Это уникальное решение с автономным питанием от солнечных батарей, идеально подходящее для удаленных мест. Коммерческие партнеры эксплуатировали пилотные установки в течение 12-15 месяцев. Масдарский институт науки и технологий, который в настоящее время является частью Халифского университета, также провел пять исследовательских проектов по пилотным проектам в сотрудничестве с коммерческими партнерами.

Проект опреснения под руководством компании Masdar

спонсировался правительством Абу-Даби, а софинансирование осуществлялось отраслевыми партнерами.

В опубликованном отчете Masdar о результатах программы говорится, что одним из наиболее перспективных решений стал обратный осмос на солнечных батареях

- метод, при котором соленая вода очищается через мембраны. Этот метод оказался на 75 процентов более энергоэффективным по сравнению с термическими технологиями опреснения, которые в настоящее время используются в ОАЭ.

## 6.5 Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Зеленое строительство в Дубае



Место реализации

**ОАЭ, Дубай**

Исполнитель

**Компания «Building System»**

Экономия



**Снижение  
энергопотребления  
от 19 до 35%**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**2,28 млн.  
метрических  
тонн**

За последние несколько десятилетий Дубай стал городом, который произвел революцию в проектировании, строительстве и эксплуатации городских центров, благодаря своему стремлению к совершенству и инновациям в строительном секторе.

В основе этого пути лежит концепция «зеленых» зданий - строительной практики, которая ставит во главу угла эффективность использования ресурсов, защиту окружающей среды и благополучие человека. Зеленые здания способствуют минимальному использованию ресурсов, сокращению отходов и их комплексной переработке на всех этапах строительства, от первоначального проектирования до окончательного сноса.

Согласно статистике муниципалитета Дубая, ко второму кварталу 2023 года количество зданий, соответствующих требованиям «зеленого строительства» в Дубае, достигло 72 000, что составляет 58% всех зданий. Аль Хаджри отметил, что «выполнение требований Al Sa'fat обеспечивает 19% экономии энергопотребления для Silver Sa'fa, 32% для Gold Sa'fa и 35% для Platinum Sa'fa. В частности, Dubai Green Building System на данный момент добилась сокращения выбросов углекислого газа примерно на 2,28 миллиона метрических тонн».

Источник

[Dubai's successful green building strategy reinforces its global leadership in sustainable urban development \(mediaoffice.ae\)](https://mediaoffice.ae)

## 6.6 Энергоэффективность, цифровизация

### Консультант по энергоэффективности

Заказчик

**Министерство энергетики  
Абу-Даби**

Место реализации

**ОАЭ, Дубай**

Исполнитель

**Министерство энергетики  
Абу-Даби**

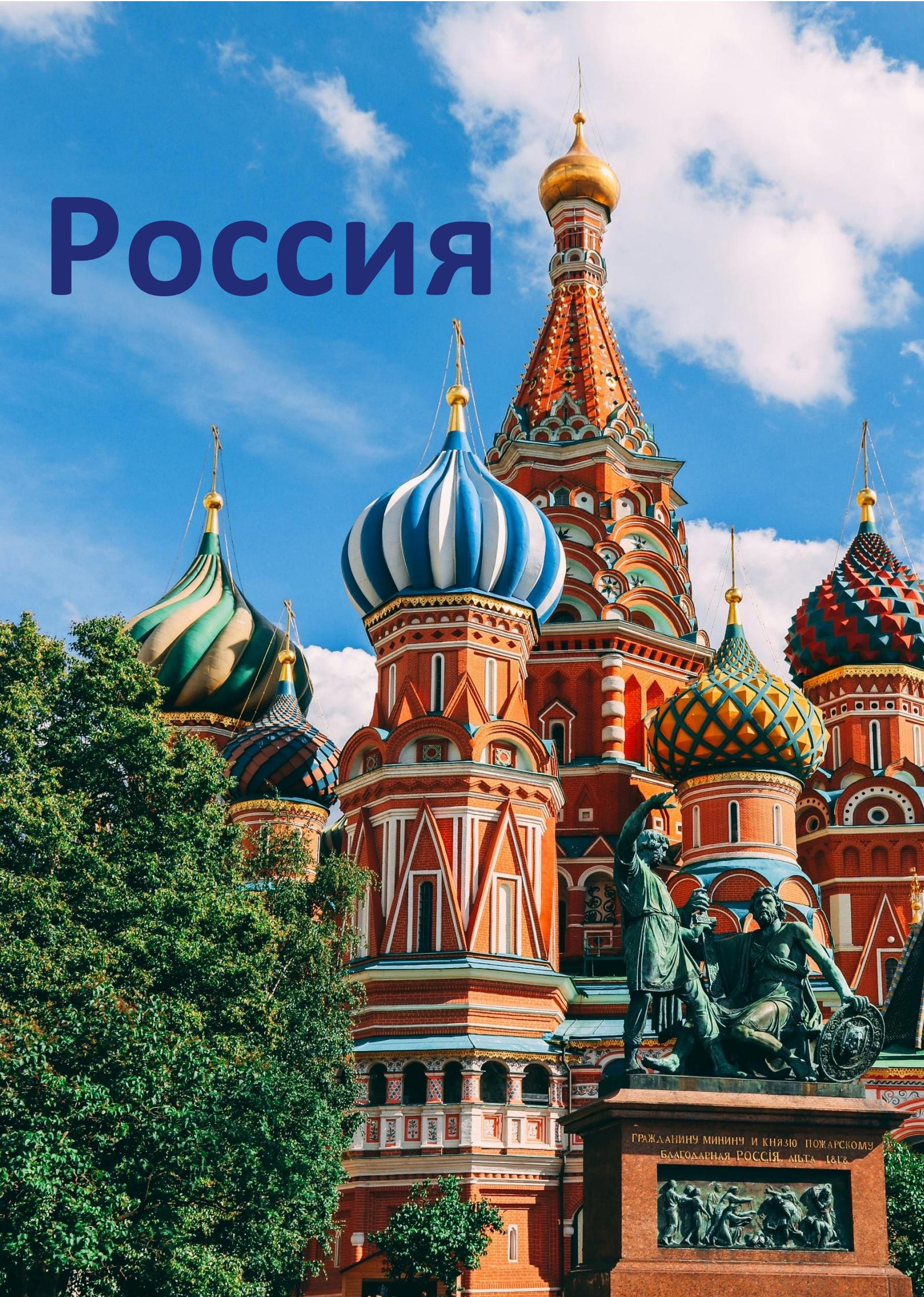


Министерство энергетики Абу-Даби объявило о запуске новой услуги «живой советник по энергоэффективности», призванной помочь жителям эмирата сделать выбор в сторону наибольшей энергоэффективности, который поможет сократить потребление воды и электричества в доме и будет способствовать устойчивому развитию. Новая услуга представляет собой краткосрочное «побуждающее вмешательство», которое дополняет усилия министерства энергетики по применению бихевиоризма для изменения моделей потребления воды и электричества, ориентируясь на ключевых потребителей и предоставляя им советы и практические рекомендации, отвечающие их личным мотивам.

Источник

[Abu Dhabi Department of Energy  
Launches Free Live Energy Efficiency  
Advisor Services to Support Households  
in Reducing Consumption  
\(mediaoffice.abudhabi\)](#)

# Россия



## 7.1 Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Коттедж «Пассивный дом»

Место реализации  
*Россия, г. Москва*

Исполнитель  
*Компания ООО «Мосстрой-31»*



«Пассивный дом» – первый в России сертифицированный пассивный дом (коттедж), построенный в 2011 году в Москве компанией «Мосстрой-31» по проекту немецкого архитектора Томаса Кнехта.

Коттедж «Пассивный дом» в Южном Бутове соответствует всем принципам пассивного дома (хорошая теплоизоляция всех частей дома, трехкамерные стеклопакеты, рекуперация тепла и т. д.). Коттедж прошел необычный для России тест на герметичность: из здания-термоса откачивают воздух или закачивают дополнительный, измеряя, как оболочка дома держит давление (таким образом устанавливается отсутствие нерегулируемых присосов воздуха в дом).

После первого года эксплуатации зданию был выдан официальный сертификат института Passiv Hause, подтверждающий соответствие его немецким стандартам пассивного дома.

«Пассивный дом» построен по технологии несъемной опалубки из пенополистирола. Оконные рамы имеют сэндвич-конструкцию: дерево-полиуретан-дерево. Дополнительное наружное утепление позволяет почти полностью устранить негативное влияние мостиков холода.

Удельный расход тепловой энергии на отопление составляет 24 кВт\*ч/м<sup>2</sup> в год, а удельный расход энергии с учетом всего энергопотребления – 109 кВт\*ч/м<sup>2</sup>.

#### Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и  
жизни. 150+ инженерных  
решений на основе  
возобновляемых источников  
энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

Дом не был подключен к газовой сети, поэтому для отопления был применен тепловой насос мощностью 10 кВт. Кроме того, применены система рекуперации воздуха, солнечный коллектор и солнечные батареи, энергоэффективные стеклопакеты для окон, энергосберегающие лампы и датчики движения.

Ориентация помещений по сторонам света, эффективное использование естественной освещенности, зонирование пространства и ряд других архитектурных приемов

позволяют экономить тепловую и электрическую энергию, не наращивая потенциал дорогостоящего инженерного оборудования и не увеличивая толщину теплоизоляционного слоя. В дальней части дома расположена гостевая спальня с санузлом, сауна с душем, техническое помещение, в котором установлены системы жизнеобеспечения: тепловой насос, рекуператор воздуха, стабилизатор напряжения и система водоподготовки.

## Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Энергоэффективный капитальный ремонт в многоквартирном доме

Заказчик

**Компания ООО «УК «ТДС»**

Место реализации

**Россия, г. Тюмень**

Исполнитель

**Компания ООО «Тюмень  
Теплосервис»**



В ходе реализации энергоэффективного капитального ремонта многоквартирного дома были применены следующие решения:

- установка АУУ СО (насос циркуляционный DAB, насос подпитки Wilo, клапан, регулирующий Danfoss с электроприводом, АСУ I категории технической сложности) модернизация ИТП (теплообменник пластичный РИДАН, регулятор температуры электронный Danfoss, датчик температуры погружения ESMU);
- ремонт трубопроводов внутридомовой системы горячего водоснабжения в сочетании с тепловой изоляцией;
- замена насосного оборудования в системе ГВС на энергоэффективное (насос циркуляционный DAB).

Источник

Примеры лучших практик применения энергоэффективного отечественного оборудования и технологий на объектах жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры и внешнего благоустройства, подготовленные Ассоциацией «Совет ЖКХ» по поручению Минстроя России

## Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Гостиничный комплекс «ГАММА»

Место реализации

*Россия, Краснодарский край, п. Ольгинка*



В августе 2008 г. завершено строительство четырехзвездочного комплекса гостиницы «ГАММА» и запущен в эксплуатацию энергоцентр с использованием технологии «теплого насоса» общей тепловой мощностью 1,0 МВт, которая позволила решить вопросы отопления, горячего водоснабжения (ГВС) и кондиционирования гостиницы и пяти отдельно стоящих пятиэтажных спальных корпусов в зоне семейного отдыха без подвода газовой магистрали.

В энергоцентре комплекса «Гамма» установлено 8 тепловых насосов фирмы «RHOSS» (Италия) общей тепловой мощностью 1,0 МВт, работающих по независимой друг от друга схеме, обеспечивая отоплением, кондиционированием и горячим водоснабжением все помещения инфраструктуры отеля «Гамма» и 5 отдельно стоящих спальных корпусов.

Всё оборудование энергоцентра размещено на площади ~ 50 м<sup>2</sup>.

Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и  
жизни. 150+ инженерных  
решений на основе  
возобновляемых источников  
энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

Основным источником низкопотенциального тепла (НПТ) служит тепло грунтовой воды (система съема НПТ состоит из двух скважин, расположенных в зоне высотного здания). Резервным источником НПТ является окружающий воздух (система съема НПТ состоит из восьми драйкулеров, расположенных на крыше теплового пункта).

Подача тепла/холода в помещения комплекса осуществляется посредством системы водяных фанкойлов, горячей воды – системой трубопроводов.

Система тепловых насосных установок проектировалась для работы со средним КОП = 5,0 (по паспорту). Но т. к. в проекте были применены аккумуляторы тепла/холода, а в летний период работы использовался режим пассивного кондиционирования, т.е. без включения в

работу ТНУ (при небольших суточных тепловых нагрузках – утро, вечер), это позволило существенно сократить потребление электроэнергии. Итоговый среднегодовой коэффициент эффективности работы установки равен 11–13, т. е. для потребления объектом 1000 кВт\*ч тепловой/холодильной энергии затрачивалось 75–90 кВт\*ч сетевой электроэнергии.

Стоимость строительства энергоцентра составила 18 млн руб. (по ценам 2008 г.). За время эксплуатации энергоцентра, построенного на базе «тепловых насосов», энергозатраты комплекса, только по электричеству снизились в 15 раз.

Окупаемость проекта составила 3 года относительно решения с электродотельной и чиллером.

## Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Бизнес-центр «Амальтея»



Место реализации  
**Россия, г. Москва**

БЦ «Амальтея» – уникальное здание площадью 78 000 м<sup>2</sup>, не имеющее аналогов в России. Проект реализуется в виде крупномасштабной улицы под стеклянным куполом. Высота купола составляет около 20 метров, длина 270 метров; по сторонам его окружают разные объемы здания.

Здание спроектировано с высокой тепловой защитой. Частично применяется технология «Box-in-box», когда стены и окна офисных помещений выходят в пространство атриума. В атриуме запроектирован гибкий температурный режим, который задан не жестко, а перемененно в зависимости от сезона. Частично здание использует пассивные технологии накопления солнечной энергии за счет остекления и теплоемкости конструкций.

Установка энергосберегающего оборудования позволила вписать здание в существующие мощности городских коммуникаций:

Специальное покрытие остекления фасадов (разная плотность фактурного покрытия), пропускающее только 20% солнечной радиации летом внутрь здания, а зимой выпускающее мало тепла. В светопрозрачных фасадах применены двухкамерные стеклопакеты с коэффициентом теплопередачи 0,153 Вт/м<sup>2</sup>·К.

#### Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и  
жизни. 150+ инженерных  
решений на основе  
возобновляемых источников  
энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

Система отопления комбинированная. Теплый пол снижает необходимость прогрева всего объема помещения. Температура пола  $-28^{\circ}\text{C}$  – позволяет снизить температуру в атриуме до  $16^{\circ}\text{C}$ , при этом сохранить «мнимый» комфорт на уровне  $22^{\circ}\text{C}$ .

Диффузоры, подающие холодный воздух летом на уровень присутствия людей, не требуют охлаждения всего объема здания. Система вытесняющей вентиляции охлаждает и замещает воздух в нижней части атриума для экономии 70% от общего объема кондиционируемого воздуха. Автоматизированный паркинг по датчикам CO позволяет вентилировать помещение, исходя из потребностей, например, когда в

парковке работает двигатель внутреннего сгорания.

Установка энергоэффективных окон с высоким сопротивлением теплопередаче и специальным покрытием позволила снизить температуру на поверхности фасадов, но не ниже точки росы, а также исключить необходимость установки большого количества радиаторов вдоль фасадов.

В проекте изначально присутствовало ограничение доступа к водным ресурсам. Проведен анализ водопотребления холодильных машин и выбраны наиболее эффективные. Подобраны эффективные центробежные холодильные машины на магнитных подшипниках

## Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Эко-поселок из пяти домов-дуплексов

Место реализации

*Россия, Московская область, д. Котово*



В Истринском районе Подмосковья в 2015 г. возведен небольшой эко-поселок из пяти домов типа «дуплекс» (дом на две семьи). Общая площадь дома – 1350 м<sup>2</sup>, материал стен – газобетон.

Коттеджный поселок не газифицирован. Требование заказчика – комфортное круглогодичное проживание для жителей без ручных операций с минимальными эксплуатационными затратами.

Были выполнены проектирование и монтаж индивидуальных геотермальных систем отопления для каждой квартиры, подключены к действующим системам отопления (теплые полы).

На участках каждой из квартир смонтирован вертикальный геоконтур 160–240 м (2 или 3 скважины по 80 м). Произведен спуск двухтрубных зондов (40 мм). Все контуры введены в помещения котельных, установлены подающие и обратные геотермальные коллекторы.

Установлены тепловые насосы Nibe 8–12 кВт (в зависимости от площади квартиры).

#### Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## Энергоэффективность, жилищное и коммерческое строительство

### Инновационная система теплоснабжения Иннополиса



Место реализации

**Россия, Республика Татарстан**

Исполнитель

**Компания «RSP Architects Planners & Engineers»**

Иннополис – самый молодой и один из немногих построенных с 2015 г. с нуля городов постсоветской России.

Теплоснабжение всех объектов нового города осуществляется от автоматической модульной котельной мощностью 32 МВт, которая была введена в эксплуатацию в 2015 году вместе с первой очередью Иннополиса.

Котельная расположена на территории энергоцентра наукограда, в ней смонтированы четыре отопительных агрегата, работающих на газе: два мощностью по 10 МВт и два – по 6 МВт. В аварийных ситуациях предусмотрено использование дизельного топлива. За подготовку, отпуск и транспортировку теплоносителя отвечает оборудование серии TP компании GRUNDFOS, ведущего мирового производителя насосов. Модели изготовлены из чугуна, а для обеспечения устойчивости к перекачиваемой среде на проточную часть оборудования нанесено коррозионностойкое катафорезное покрытие. Котельная Иннополиса стала образцом применения современных технологий. Котельная полностью автоматизирована: все оборудование включено в систему удаленного контроля и диспетчеризации.

Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

Сама схема отопления в жилых и общественных зданиях Иннополиса реализована на основе горизонтальной двухтрубной разводки с возможностью индивидуального регулирования в каждом помещении. Такие сооружения потребляют в среднем на 30–50% ресурсов меньше, чем дома с традиционными системами отопления. В итоге снижается нагрузка на генерирующие мощности, тепловые сети, уменьшается расход топлива, растут темпы и возможности застройки и развития городской инфраструктуры.

На объекте была проведена большая работа по выбору трасс, расположения насосных станций первого и второго подъемов, очистных сооружений, в том числе канализационных. Обычно решение подобных задач занимает от полугода до

полутора лет, но в Иннополисе их выполнили за три месяца. Выдержать высокий темп, как и в случае с котельной, помогли поставки инженерного оборудования российских производителей. Например, для насосной станции второго подъема, подающей воду потребителям, были выбраны установки повышения давления GRUNDFOS Hydro MPC на базе насосов CRE со встроенными преобразователями частоты.

Работу оборудования контролирует система управления Control MPC с контроллером CU352. Последняя позволяет автоматически регулировать подачу насосов, регулируя ее в соответствии с текущим графиком водопотребления. Таким образом удастся минимизировать пиковые нагрузки, что существенно продлевает срок эксплуатации сетей.

## 7.2 Энергоэффективность, общественные здания

### Музей-усадьба дворян Леонтьевых

Место реализации

*Россия, Ярославская  
область,  
с. Воронино*



Работы проводились с 2010 по 2012 гг. параллельно со строительством и реконструкцией зданий: Господский дом – 1200 м<sup>2</sup>; Малый гостевой дом – 450 м<sup>2</sup>; Большой гостевой дом – 650 м<sup>2</sup>.

Вопрос отопления Господского дома был решен с помощью двух геотермальных тепловых насосов КОРСА 50 (на поршневых компрессорах). Система отопления – батареи и теплый пол. Источник низкопотенциального тепла – 32 U-образных зонда по 50 м глубиной. В летний период один тепловой насос, получая низкопотенциальное тепло от воздушного теплообменника, расположенного на улице (драйкулера), прогревает подвальные помещения, производит предварительный подогрев холодной воды для ГВС, при этом излишки тепла направляет в охлажденный за отопительный сезон геотермальный контур.

Вопрос отопления Малого гостевого дома был решен с помощью двух высокотемпературных тепловых насосов КОРСА 10 В и КОРСА 30 В, работающих на один буферный теплоаккумулятор. Система отопления – батареи и теплый пол. Источник низкопотенциального тепла – 16 геозондов по 50 м.

Большой Гостевой дом оборудован тепловым пунктом с двумя тепловыми насосами КОРСА 30 В. Геотермальное поле – 30 геозондов по 50 м. Система отопления – батареи и теплый пол.

#### Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.3 Энергоэффективность, тепловая энергетика

### Модернизация системы теплоснабжения путем строительства новой блочно-модульной водогрейной котельной

Заказчик

**Администрация г.  
Липецка**

Место реализации  
**Россия, г. Липецк**

Исполнитель  
**МУП  
«Липецктеплосеть»**



В ходе проведения модернизации системы теплоснабжения путем строительства новой блочно-модульной водогрейной котельной взамен существующей паровой котельной «Ковалева, 107 д» в г. Липецке компания исполнитель столкнулась со следующими сложностями:

- выбор технического решения (одна котельная на всех потребителей или 2 котельных на разные группы потребителей);
- отсутствие выделенного земельного участка для размещения новой котельной (земельный участок в этом районе находился в федеральной собственности);
- наличие бесхозных сетей (тепло-, газо-, электроснабжения);
- определение источников финансирования.

Решением стало строительство автоматизированной водогрейной блочно-модульной котельной в непосредственной близости к существующей котельной в рамках областной государственной программы «Энергоэффективность и развитие энергетики в Липецкой области» с привлечением субсидии из областного бюджета.

Источник

Примеры лучших практик применения энергоэффективного отечественного оборудования и технологий на объектах жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры и внешнего благоустройства, подготовленные Ассоциацией «Совет ЖКХ» по поручению Минстроя России

## Энергоэффективность, тепловая энергетика

### Оптимизация отопительной системы

Заказчик

**АО «Автоваз»**

Место реализации

**Россия, г. Тольятти**

Исполнитель

**ООО «ГРИС Пауэр»**

Экономия



**20%**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**27 500 тонн в год**



АО «АВТОВАЗ» стремился оптимизировать свою систему отопления, повысить ее надежность и снизить энергопотребление, связанное с ее функционированием. Другие актуальные задачи:

- модернизация устаревшего оборудования;
- реализация проекта без привлечения инвестиций;
- улучшение условий труда заказчика.

Были достигнуты следующие результаты:

- бизнес-модель В.О.О.Т.;
- проектирование, строительство, эксплуатация и техническое обслуживание систем отопления (36 регулирующих систем для тепловых пунктов);
- установленная мощность: 300 Гкал/ч;
- экономия тепловой энергии: 20%;
- экономия энергии: 245 000 Гкал/год.

Источник

[Оптимизация отопительной системы](#)

## 7.4 Энергоэффективность, гидроэнергетика

### Применение тепловых насосов на Усть-Илимской ГЭС

Место реализации  
*Россия, Иркутская  
область*



Тепловые насосы заменили электроротельную, где было установлено шесть котлов совокупной тепловой мощностью 960 кВт.

Установленные на электростанции для отопления производственных и административных зданий три промышленных тепловых насоса позволяют экономить порядка 2,5 млн кВт\*ч электроэнергии ежегодно.

Источником тепла служит система охлаждения трансформаторов ГЭС при постоянной температуре около 20° С, что определило эффективность работы ТНУ. Усть-Илимская ГЭС, в полном соответствии с правилами рынка, не получает плату за мощность, которую сама себе предоставляет, поэтому снижение расчетной мощности теплоисточника стало важной составляющей экономического эффекта.

В 2013 году на Усть-Илимской ГЭС установили два тепловых насоса Vitocal 350-G Pro BW суммарной мощностью 454,2 кВт, а использовавшиеся ранее шесть электро-котлов вывели в резерв. При затратах на реализацию проекта 9 млн руб. полученная в результате экономия электроэнергии превысила 1,7 млн кВт\*ч в год. В 2017 году был установлен еще один тепловой насос аналогичного типа.

#### Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и  
жизни. 150+ инженерных  
решений на основе  
возобновляемых источников  
энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.5 Энергоэффективность, автозаправочные станции

### Комплексы заправки ПАО «Татнефть»

Заказчик

**ПАО «Татнефть»**

Место реализации

**Россия, Республика Татарстан**

Исполнитель

**Компания ООО «Энергия солнца»**



В 2022 году на трех объектах (АЗС, модульная АЗС, ДНС) ПАО «Татнефть» (Республика Татарстан) ООО «Энергия солнца» установила тепловые насосы «воздух – вода» и солнечную сетевую электростанцию мощностью 60 кВт по солнечным панелям.

В процессе ежедневного мониторинга и с учетом всех коэффициентов получен следующий результат за 1,5 отопительных сезона:

1. Тепловые насосы по сравнению с использованием электрических котлов показали свою эффективность в 65–85% в зависимости от системы отопления и среднегодовых температур.

Срок окупаемости теплового насоса (производства Китай) на сегодняшний день при тарифе 7,5 руб. за кВт\*ч и с учетом стоимости «денег» в 10% годовых составляет 4–5 лет.

2. Солнечная сетевая электростанция, расположенная на мембранной кровле МАЗС ПГТ «Актюбинский», общей мощностью по солнечным панелям 60 кВт, расположение восток/запад, угол наклона 10 градусов. Показала свою эффективность с марта по сентябрь. Остальные месяцы были дождливыми, панели были занесены снегом и практически ничего не вырабатывали, короткий световой день.

Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.6 Энергоэффективность, водоснабжение

### Замена насосного агрегата № 3 Василеостровской насосной станции

Заказчик

**ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»**

Место реализации

**Россия, г. Санкт-Петербург**

Экономия



**55%**



В соответствии с техническим заданием энергосервисная компания заменила один из высоковольтных насосных агрегатов с электродвигателем напряжением 6кВ на насосный агрегат ДЗ200-336-2 с электродвигателем мощностью 110 кВт классом напряжения 0,4кВ с преобразователем частоты, произвела частичную замену запорной трубопроводной арматуры, установку новых шкафов в распределительном устройстве –0,4кВ, организовала АРМ – автоматическое рабочее место оператора в диспетчерской с возможностью автоматического управления новым насосным агрегатом и плавным переходом при необходимости на существующие высоковольтные насосные агрегаты.

Наличие частотного преобразователя позволяет компенсировать неравномерность входного давления, плавно регулировать требуемый расход воды, «держат» постоянное выходное давление, что снижает аварийность сетей и обеспечивает надежность водоснабжения в зоне работы станции.

Источник

Примеры лучших практик применения энергоэффективного отечественного оборудования и технологий на объектах жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры и внешнего благоустройства, подготовленные Ассоциацией «Совет ЖКХ» по поручению Министра России

## Энергоэффективность, водоснабжение

### Оснащение насосного оборудования частотно-регулируемыми двигателями

Заказчик

**Администрация г. Хабаровска**

Место реализации

**Россия, г. Хабаровск**

Исполнитель

**МУП г. Хабаровска  
«Водоканал»**



В рамках оснащения объектов с насосным оборудованием г. Хабаровска частотно регулируемыми двигателями ожидаются следующие эффекты:

- повышение надежности и устойчивости работы оборудования насосных станций;
- оптимизация режима работы магистральных сетей (напорного водовода) и сокращение затрат на их ремонт (исключаются гидроудары и превышение давления расчётных значений);
- уменьшение числа прямых пусков агрегатов и, следовательно, улучшение режима работы;
- значительная экономия потребляемой электроэнергии (78 956 тыс. рублей за год).

Источник

Примеры лучших практик применения энергоэффективного отечественного оборудования и технологий на объектах жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры и внешнего благоустройства, подготовленные Ассоциацией «Совет ЖКХ» по поручению Минстроя России

## 7.7 Энергоэффективность, освещение

### Модернизация уличного освещения в г. Железноводск



Заказчик

**Администрация  
Ставропольского края**

Место реализации

**Россия, г. Железноводск**

Исполнитель

**ООО «Световые Технологии  
ЭСКО»**

Расчетная экономия



**73 %**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**30%**

Источник

[ООО «Световые Технологии ЭСКО» реализовала проект модернизации освещения в рамках энергосервисного контракта в г. Железноводск](#)

Проект модернизации уличного освещения в г. Железноводск реализован в рамках энергосервисного контракта, то есть без затрат бюджета. Заменены 6849 уличных светильников, в том числе 1752 парковых.

Для управления городским освещением были модернизированы 124 шкафа управления, внедрены автоматизированные системы АСУНО и АСКУЭ. 680 светильников были добавлены в уже существующую сеть интернета вещей, действующую на основе протокола беспроводной связи LoRaWAN, и получили функционал по ламповому контролю и диммированию. Интеграция новой системы освещения в уже существующий функционал «умного города» в Железноводске стала особенностью проекта.

Экономия электроэнергии в результате проекта превышает 73%.

В 2023 году Железноводск стал победителем номинации «Энергетика» I Национальной премии за вклад в развитие цифровизации городского хозяйства «Умный город» за лучшее решение цифровой трансформации систем энергоснабжения на базе модернизации освещения, которая была реализована ООО «Световые Технологии ЭСКО».

## 7.8 Энергоэффективность, инфраструктура

### Освещение региональных дорог



Заказчик

**Департамент дорожного хозяйства и транспорта Ивановской области**

Место реализации

**Россия, Ивановская область**

Исполнитель

**ООО «Световые Технологии ЭСКО»**

Расчетная экономия



**71 %**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**30%**

Источник

[ООО «Световые Технологии ЭСКО» реализовала проект модернизации освещения дорог Ивановской области](#)

Проект модернизации освещения региональных дорог Ивановской области реализован компанией «Световые Технологии ЭСКО» в рамках энергосервисного контракта.

Особое внимание было уделено аварийно-опасным участкам. Результатом стала замена освещения на 17 участках трасс. Среди них такие важные транспортные артерии как мост через Волгу в городе Кинешма и дорога в аэропорт «Иваново». Установлено 619 современных энергоэффективных светильников и развернута интеллектуальная система управления освещением по беспроводной связи на основе технологии Интернета вещей (IoT), позволяющая отслеживать работоспособность, осуществлять управление и контроль светильников.

Проект реализован в 2019 году. Средняя расчетная экономия – 71 %.

В дальнейшем в рамках Национального проекта «Безопасные качественные дороги» компанией «Световые Технологии ЭСКО» совместно с «Ивэнерго» (филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье») были построены и добавлены в систему управления освещением линии на 3084 светильников.

Компания «Световые Технологии ЭСКО» также приняла участие в модернизации 241 пешеходных переходов.

## 7.9 Цифровизация, образовательные учреждения

### Интеллектуальная система учета коммунальных ресурсов

Заказчик

**Администрация  
Гатчинского  
муниципального района**

Место реализации

**Россия, Ленинградская  
область, г. Гатчина**

Исполнитель

**Компания АО «ЕИРЦ ЛО»**



В результате внедрение интеллектуальной системы учета коммунальных ресурсов в 36 общеобразовательных учреждениях и дошкольных образовательных учреждениях г. Гатчина Ленинградской области были решены следующие проблемы:

- проблема отсутствия единой базы информации о количестве потребления коммунальных услуг бюджетными образовательными организациями;
- проблема отсутствия оперативного оповещения в случаях возникновения аварийных ситуаций при транспортировке ресурсов или при выходе из строя приборов учета;
- введена централизованная независимая система сбора и учета показаний приборов учета;
- сняты жалобы конечных потребителей на качество предоставляемых коммунальных услуг, не отражающееся в конечных расчетах.

Источник

Примеры лучших практик применения энергоэффективного отечественного оборудования и технологий на объектах жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры и внешнего благоустройства, подготовленные Ассоциацией «Совет ЖКХ» по поручению Минстроя России

## 7.10 ВИЭ – рекуперация тепла, безотходное производство, промышленность

### Повышение эффективности использования промышленной прокаточной печи

Заказчик

**ООО «Эл 6»**

Место реализации

**Россия, г. Челябинск**

Исполнитель

**ООО «ЕЭС-Гарант»**



Компания ЕЭС-Гарант осуществляет модернизацию прокаточной печи ООО «Эл 6» - ведущего производителя высокотехнологичной электродной, катодной и другой углеродистой продукции для предприятий сталелитейной, алюминиевой, ферросплавной, кремниевой, химической и машиностроительной отраслей, на долю которого приходится 5% мирового производства.

Реализация данного проекта позволяет существенно повысить производительность прокаточной печи за счет применения наиболее современных и энергоэффективных технологий, в том числе осуществлять утилизацию угольной пыли и отработанных газов, вырабатываемых при функционировании прокаточной печи, путем строительства камеры дожигания.

Полученное дополнительное тепло будет использоваться для производства пара и тепловой энергии для собственных нужд предприятия. Помимо рекуперации и последующего полезного использования избыточной тепловой энергии, образовавшейся за счет дожигания, дополнительно устанавливается паровая турбина малой мощности, генерирующая 1МВт электрической энергии, которая частично обеспечит потребности предприятия, снизив нагрузку на электрические сети и уменьшив углеродный след.

Источник

ООО «ЕЭС-Гарант»

## 7.11 ВИЭ – солнечные системы, жилищное и коммерческое строительство

### Первая в России фасадная СЭС на 12-этажном жилом доме

Место реализации

*Россия, г. Калининград*

Исполнитель

*Компания ООО «Радком»*

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**1,6 тонн в  
первый год  
эксплуатации**



Объект подключен к городской системе электроснабжения. Учет электроэнергии на нужды мест общего пользования (лифты, насосные станции повышения давления, насосы теплоснабжения, освещение лестницы и этажных площадок), ведется по отдельному счетчику. Для экономии и проверки теоретических выкладок, в рамках капитального ремонта фасада здания, было принято решение об установке сетевой фасадной фотоэлектрической системы, включающей в себя солнечные модули на вентилируемом фасаде 3,2 Вт и сетевой инвертор – 3 кВт.

Компанией «Радком» был осуществлён монтаж и запуск в эксплуатацию первой в Российской Федерации солнечной фасадной системы на многоквартирном жилом доме.

При производстве монтажных работ были использованы стандартные решения по монтажу вентилируемого фасада. На алюминиевую фасадную систему устанавливались специализированные двусторонние фасадные (BIPV) модули, изготовленные по технологии «стекло-стекло». Также была использована навесная фасадная система, которая успешно прошла все необходимые испытания на соответствие действующим нормам и правилам, в том числе пожарной безопасности.

#### Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.12 ВИЭ – солнечные системы, промышленность

### Завод компании «L'Oréal»

Место реализации  
**Россия, Московская  
область**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



Одно из первых зданий в России, где реализованы инновационные технологии в строительстве в том числе:

- солнечная электростанция на 500 кВт;
- безотходное производство по твердым отходам и воде;
- значительное сокращение выбросов парниковых газов;
- впервые проведена оценка жизненного цикла здания – влияние строительства на глобальную экологию и изменение климата;
- сокращение выбросов парниковых газов при высокой энергетической эффективности;
- сокращение твердых отходов, вывозимых на полигон;
- сокращение канализационных стоков;
- первая в России автоматизированная система управления электрическими нагрузками, подключенная к оптовому рынку электроэнергии.

#### Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и  
жизни. 150+ инженерных  
решений на основе  
возобновляемых источников  
энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

В целях энергосбережения и снижения выброса углекислого газа на территории завода устанавливают солнечные электростанции. Одна секция солнечной батареи состоит из 18 панелей, каждая из панелей вырабатывает 340 Вт электричества. Общая мощность электростанции будет составлять 500 кВт, что позволит снизить годовое потребление на 10%. Всего будет установлено 1476 панелей на площади около 7 тыс. м<sup>2</sup>. Окупаемость данного проекта в средней полосе России составляет 10–15 лет.

С 2010 года завод L’Oreal в Ворсино сократил выброс углекислого газа на 51%, потребление воды на 82%, количество отходов на 67%.

В настоящее время котельная завода работает на природном газе. Разрабатывается проект котельной на ВИЭ – топливных пеллетах, получаемых из отходов мебельного производства.

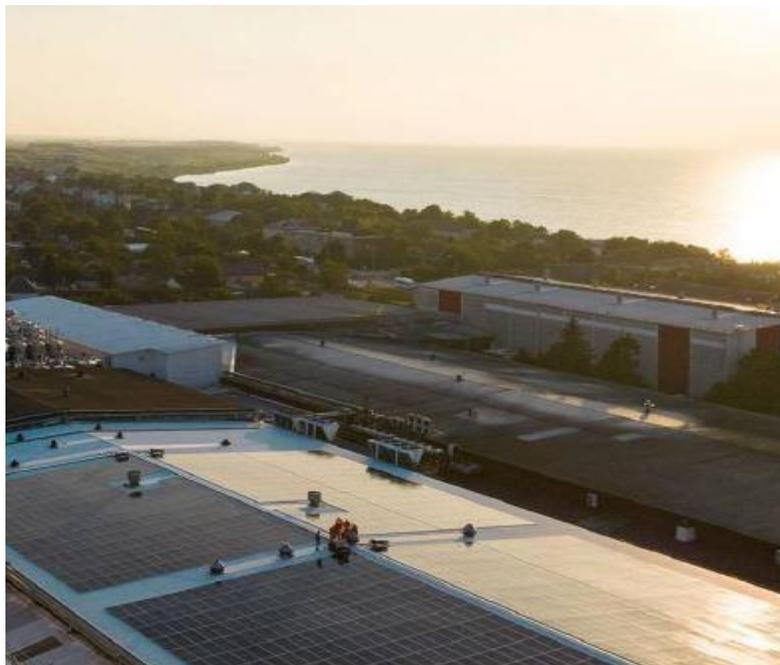
В результате выполненных работ был впервые в мире для промышленного предприятия получен сертификат LEED V4 Platinum.

## ВИЭ – солнечные системы, промышленность

### Винодельческое хозяйство Фанагория

Место реализации  
**Россия, Краснодарский край**

Исполнитель  
**Компания ООО «НПО Автономные решения»**



Солнечные панели общей площадью 4 тыс. кв. м смонтированы на крышах зданий предприятия. Помимо солнечных панелей китайского производства, в систему входят также 5 инверторов, произведенных в Австрии, мощностью по 100 кВт каждый.

В 2021 году компания ООО «НПО Автономные решения» совместно с партнёром компанией Вист Энергия спроектировали и сдали в эксплуатацию первую очередь крышной сетевой солнечной электростанции Fronius 1 МВт, которая работает синхронно с сетью и 2-мя газопоршневыми установками MWM общей мощностью 2,3 МВт.

Цель установки солнечной электростанции – увеличение доступной мощности для производства вина.

Сегодня электроэнергия, вырабатываемая солнечной электростанцией 1,5 МВт, покрывает до половины электропотребления предприятия. Информация об этом нанесена на этикетки с вином Fanagoria, которое продаётся в каждом супермаркете России.

#### Источник

Информационный альманах  
«Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.13 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

### Туристический Комплекс «Лисья нора». Крупнейшая СЭС на территории Московского региона

Место реализации

**Россия, Московская область**

Исполнитель

**Компания «Neosun Energy»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**100 тонн в год**



Загородный комплекс «Лисья нора» запустил самую мощную солнечную электростанцию (СЭС) на территории Москвы и Подмосковья. Генеральным подрядчиком проекта выступила компания «Neosun Energy».

Сетевая СЭС установленной мощностью 102 кВт уже в день запуска сгенерировала 730 кВт\*ч энергии. Помимо экономии, станция позволит уменьшить количество выбросов в атмосферу углекислого газа (CO<sub>2</sub>) примерно на 100 тонн ежегодно (это эквивалентно посадке 5000 деревьев в год), а также снизит зависимость комплекса от внешних источников энергии.

Станция распределена по территории комплекса и оборудована высокоэффективными монокристаллическими панелями Neosun, двумя трехфазными инверторами на 60 кВт и системой крепления на винтовых сваях. СЭС расположена двумя линиями с установленной мощностью 48 кВт (132 панели по 370 Вт) и 54 кВт (180 панелей по 300 Вт).

На части объектов в качестве источника энергии для отопления помещений можно использовать тепловые насосы, позволяющие существенно снизить расход электроэнергии, практически на всех объектах комплекса обновлена система освещения с использованием высокоэффективных светодиодов.

Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

## 7.14 ВИЭ – солнечные системы, научные учреждения

### Модуль для наблюдения за погодой



Место реализации

**Антарктида**

Исполнитель

**НИИ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» и компания Solar-B Energy**

На одном из модулей станции с высокоточным климатически измерительным оборудованием была установлена солнечная электростанция мощностью 1640 Вт, солнечные панели с максимальной мощностью потребления 3500 Вт и максимальный запас энергии для автономного энергоснабжения 9600 Вт.

Для сурового климата Антарктиды были применены высококачественные солнечные панели Luxen и карбоновые аккумуляторы Vector. Высокоэффективные тепловоздушные солнечные системы Российского производства Solar-B Energy обеспечивают необходимый температурный режим для работы электрооборудования модуля. Станция снизила потребление энергии от ДГУ на 40–50%. В некоторые сутки работа модуля станции была полностью от солнечной электростанции без применения ДГУ.

Проект был реализован совместно Арктическим Антарктическим научно-исследовательским институтом и компанией Solar-B Energy. Это первый российский опыт реализации подобного проекта в Антарктиде. Данный проект поможет накопить российский опыт применения солнечной электростанции и тепловоздушных солнечных систем в суровых условиях Антарктиды.

Источник

Информационный альманах «Природная энергия для работы и жизни. 150+ инженерных решений на основе возобновляемых источников энергии» под редакцией Е. Г. Гашо

Вертикальное крепление солнечных панелей связано с тем, что на Южном Полюсе солнце находится низко над горизонтом и на стену попадает больше солнечной энергии, чем на кровлю.

Первый опыт применения показал высокую эффективность и актуальность использования солнечной энергии для хозяйственных целей на Южном Полюсе. Это снижает нагрузку на экологию Антарктиды за счет снижения использования ископаемого топлива, также уменьшает финансовую нагрузку содержания станции за счет снижения используемого топлива и обеспечивает бесперебойную работу оборудования для исследования климата планеты.

На графиках видно, что часть дней солнечная энергия покрыла полностью потребление модуля станции.

В ходе проекта возникли определенные осложнения из-за того, что он рассчитывался для одного модуля со свободной стеной, а на месте оказался иной модуль с антеннами и окнами на стенах. По этой причине солнечные модули распределились не оптимальным способом. Тем не менее ДГУ подключали в периоды сильной облачности для текущего потребления и зарядки АКБ.

Полученный опыт будет использован для дальнейшего совершенствования решений применения ВИЭ в Антарктиде. Местные обитатели явно рады появления ВИЭ на Российской станции в Антарктиде.

# Эфиопия



## 8.1 ВИЭ – солнечные системы, административные здания

### Фотоэлектрические системы в общественных зданиях Эфиопии



Место реализации

**Эфиопия**

Исполнитель

**Компания «GIZ-ECO»**

GIZ-ECO распространило фотоэлектрические системы в 142 учреждениях в сельских районах по всей Эфиопии. Из них 131 учреждение является медицинским центром. 11 учреждений являются общественными центрами, в том числе школой, и кооперативным торгово-культурным центром. В 4 медицинских центрах помимо электрификации также установлены солнечные водяные насосы и солнечные водонагреватели.

GIZ-ECO профинансировало оборудование (панель, контроллер заряда, инвертор, погружной водяной насос, солнечный водонагреватель, батареи, предохранители, провода, распределительный щит, водопроводную трубу из полиэтилена высокой плотности, монтажные материалы) и установку. В 4 медицинских центрах на основе разделения затрат с ОЭС, установочные материалы и стоимость установки покрываются ASHE (USAID). Кроме того, на условиях разделения затрат системы в 11 общественных центрах установлены совместно с партнерами по развитию (CDI, «Исламская помощь Эфиопии», «Проект по борьбе с голодом в Эфиопии» и Университетом Гондара). Большая часть оборудования импортируется. Закупки были организованы GIZ на основе общеевропейского тендера.

Источник

[Photovoltaic \(PV\) for Health Centers - Project Experience \(energypedia.info\)](#)

Конструкция системы была разработана в сотрудничестве с немецкой организацией Deutsche Gesellschaft für Solarenergie (DGS).

Помимо установки фотоэлектрических систем GIZ-ECO способствует обучению специалистов по солнечной энергии в сотрудничестве с SELAM. Т

Результаты проекта и технические детали

Фотоэлектрические системы медицинских центров имеют генерирующую мощность 1,5

кВт, чего достаточно для освещения и работы небольшого медицинского оборудования, суховоздушного стерилизатора, центрифуги, микроскопа и холодильника. Также используются мобильные зарядные устройства и телевизоры. Системы однофазные переменного тока, 230 В, 50 Гц.

## 8.2 ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство

### Солнечные ирригации



Место реализации

**Эфиопия, Амхара и Оромия**

Исполнитель

**Компания «GIZ»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**32,8 т в год**

Чтобы изучить потенциал солнечного орошения, программа Green People's Energy (Grüne Bürgerenergie, GBE) провела исследование рынка солнечного орошения в Эфиопии и использовала результаты для разработки пилотного проекта по созданию витрин ирригационных систем, работающих на солнечной энергии, которые увеличивают сельскохозяйственное производство. Проект ориентирован на мелких фермеров в регионах Амхара и Оромия и сотрудничает с проектом «Укрепление сельских цепочек добавленной стоимости в Эфиопии» (SRVC), финансируемым BMZ и реализуемым GIZ. Подход проекта заключается в установке солнечных ирригационных систем для членов садоводческих кооперативов и фермерских групп.

Техническая реализация систем заключается в рытье неглубоких колодцев для грунтовых вод, установке постоянных резервуаров для воды, а также солнечных водяных насосов и систем капельного орошения. Эти шаги дополняются обучением по техническому обслуживанию и эксплуатации. Отобранные кооперативы предоставляют рабочую силу для укрепления подъездных дорог и выравнивания полей для установки солнечных ирригационных систем.

Источник

[Piloting Solar Irrigation in Ethiopia \(energypedia.info\)](http://energypedia.info)

Пилотный проект также направлен на повышение осведомленности о солнечном орошении путем создания институционального потенциала обучения в Эфиопском институте водных технологий (EWTI) в Аддис-Абебе, а также в институте сельскохозяйственного технического и профессионального образования и обучения (ATVET) в Алаге.

В рамках проекта было установлено 20 солнечных ирригационных систем на отдельных и кластерных участках мелких фермеров в регионах Амхара и Оромия. Хотя в Амхаре один насос обслуживает один участок, географическая близость фермеров второго кластера в Оромии позволяла в большинстве случаев использовать насос совместно двум фермерам. Это было достигнуто за счет удлинения и соединения линий капельного орошения так, что они растянулись на два участка, обслуживаясь при этом только одним насосом. Кроме того, в рамках проекта члены кооперативов обучались функционированию и эксплуатации солнечных ирригационных

систем. Системы капельного орошения охватывают площади от 1200 до 2500 м<sup>2</sup>.

Проект предоставляет подробное учебное пособие по солнечному орошению, написанное простым языком и охватывающее ключевые аспекты определения размеров, установки и эксплуатации систем солнечного орошения. Руководство доступно на трех языках – английском, амхарском и оромо – и было разработано в тесном сотрудничестве с Министерством водных ресурсов и энергетики и Министерством сельского хозяйства.

Согласно методологии расчета Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), описанные выше установки, по оценкам, позволяют сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 32,8 т в год за счет исключения и/или замены использования ископаемого топлива. Это примерно эквивалентно годовым выбросам CO<sub>2</sub> более чем 23 автомобилей среднего размера в Германии.

## ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство

### Повышение урожайности за счет солнечного охлаждения в сельской Эфиопии



Заказчик

**Компания «BMZ»**

Место реализации

**Эфиопия**

Исполнитель

**Компания «Grüne Bürgerenergie»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**40 т в год**

Источник

[Increasing Crop Yields through Solar Cooling in Rural Ethiopia](https://energypedia.info/en/Increasing_Crop_Yields_through_Solar_Cooling_in_Rural_Ethiopia)  
([energypedia.info](https://energypedia.info))

Доходы и средства к существованию большинства населения Эфиопии зависят от сельского хозяйства. Однако огромный потенциал сельскохозяйственного сектора в целом и садоводства (фруктов и овощей) в частности сдерживается средними послеуборочными потерями, достигающими 25%. Мелкие фермеры сталкиваются с проблемой послеуборочных потерь из-за отсутствия доступа к соответствующим технологиям охлаждения. Районы, где выращивается садоводческая продукция, не имеют или имеют ограниченный доступ к электросети для систем охлаждения. Чтобы преодолеть этот разрыв, Green People's Energy (Grüne Bürgerenergie, GBE) улучшает условия для децентрализованного энергоснабжения посредством солнечного охлаждения. Поэтому GBE реализует масштабируемый пилотный проект по технологии солнечного охлаждения в тесном сотрудничестве с двумя другими проектами, финансируемыми BMZ: «Устойчивая цепочка создания стоимости в сельской местности» (SRVC) и «Построение цепочки создания стоимости по авокадо и кунжуту в Эфиопии» (develoPPP). Цель состоит в том, чтобы протестировать современные системы охлаждения на солнечной энергии в садоводческих кооперативах в сельской местности Эфиопии. Компонент SRVC

«Улучшение доступа к ресурсам, консультационным услугам и рынкам» выбирает партнерские кооперативы, которые специализируются на садоводческом производстве и насчитывают не менее 200 фермеров-членов.

Их скоропортящиеся плодоовощные продукты (например, авокадо) обычно требуют охлаждения, прежде чем их можно будет продать на рынке или транспортировать на перерабатывающие предприятия.

Подход проекта заключается в установке охлаждающих контейнеров, работающих на солнечной энергии, на территории выбранных кооперативов. Установленные солнечные охлаждающие контейнеры используют фотоэлектрические панели в качестве источника электроэнергии. В пилотном проекте применяется инновационная технология хранения тепловой энергии, позволяющая снизить обычные инвестиционные затраты на батареи и их соответствующее воздействие на окружающую среду после использования. Генерируемая солнечная энергия может составлять в общей сложности 4,55 кВт на контейнер и используется, во-первых, для охлаждения товаров в течение дня, а во-вторых, для охлаждения дополнительного запаса воды до температуры замерзания. Произведенный лед обеспечивает охлаждение в ночное время. Температура охлаждения устанавливается в пределах от 4 до 15 градусов Цельсия. Таким образом, системе охлаждения требуется только небольшая батарея для питания циркуляции воздуха и блоков управления.

Контейнеры, а также комплект запасных частей и инструментов для каждого контейнера закупаются и оплачиваются GBE, а выбранные садоводческие кооперативы

вносят свой вклад, например, предоставляя землю и устанавливая ограждения. Обучение эксплуатации и техническому обслуживанию также является частью проектного подхода, и кооперативы разрабатывают финансовые модели, охватывающие эксплуатацию и периодическое обслуживание систем охлаждения.

В рамках проекта в выбранных партнерских кооперативах двух партнерских проектов, финансируемых BMZ, были установлены шесть рефрижераторных контейнеров, работающих на солнечной энергии, каждый размером 20 футов (около шести метров). Все шесть систем охлаждения работают, принося прямую и косвенную пользу более чем 1400 фермерам. На солнечную систему охлаждения распространяется 12-месячная гарантия от поставщика. Для устранения более сложных неисправностей и регулярного обслуживания проект и поставщик системы провели углубленное техническое обучение для пяти местных компаний, специализирующихся на системах охлаждения. В наличии полный комплект запасных частей (контроллеры, конденсаторы и регуляторы для всех шести систем) для любого ремонта и обслуживания.

Согласно методологии расчета Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), описанные выше установки, по оценкам, позволят сократить выбросы CO<sub>2</sub>-экв. на 40 т в год в год за счет отказа от использования ископаемого топлива. Это примерно эквивалентно годовым выбросам CO<sub>2</sub> более чем 28 автомобилей среднего размера в Германии.

## ВИЭ – солнечные системы, сельское хозяйство

### Солнечная сушка для фермерских кластеров и кооперативов



Место реализации

**Эфиопия, Амхара и Оромия**

Исполнитель

**Компания «Grüne Bürgerenergie»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**5,7 т в год**

Эфиопия имеет растущий сельскохозяйственный сектор и огромный экономический потенциал в производстве зерновых, семян, фруктов и овощей. Страна также является одним из крупнейших в мире производителей кофе. Фермеры обычно сушат собранные зерновые, кофе, семена, фрукты и овощи, подвергая их прямому воздействию солнечных лучей. Однако существует риск послеуборочных потерь, когда идет дождь и урожай влажный. Существует также риск того, что эта традиционная практика сушки снизит качество урожая из-за заражения грибками или вредителями, а также повреждения птицами и грызунами.

Чтобы решить эти проблемы, GBE стремится продемонстрировать возможность нового решения сушки, основанного на туннельной сушке на солнечной энергии. Решение состоит из туннеля с прозрачной крышкой, позволяющей концентрировать солнечную тепловую энергию и направлять ее на сушильные материалы. Это сочетается с солнечными фотоэлектрическими панелями, которые обеспечивают питание вентилятора для надувания туннеля и циркуляции сухого и горячего воздуха, тем самым высушивая урожай. Решения для сушки на солнечной

Источник

[Solar Drying for Farmer-Clusters and Cooperatives in Ethiopia \(energypedia.info\)](http://energypedia.info)

энергии были установлены на территории шести кооперативов в регионах Амхара и Оромия. Эти кооперативы производят зерновые, а также овощи, такие как перец и помидоры.

Солнечные сушилки принадлежат и управляются кооперативами-бенефициарами для сушки зерна и другой сельскохозяйственной продукции. По словам представителей кооперативов-бенефициаров, их члены могут использовать сушильные растворы бесплатно, а лица, не являющиеся членами, должны платить сбор. Собранные сборы используются кооперативами для оплаты содержания систем.

Решения для сушки также были установлены в сельскохозяйственных исследовательских центрах в Холете и Кулумсе для демонстрационных, учебных и исследовательских целей. Всего было введено в эксплуатацию 30 солнечных сушилок (26 в кооперативах и 4 в сельскохозяйственных исследовательских центрах).

Проект успешно продемонстрировал практичность и техническую возможность использования солнечных сушилок для

сушки собранной сельскохозяйственной продукции. Хотя текущая стоимость солнечных сушилок недоступна для отдельных мелких фермеров, дальнейшие стимулы и поддержка сельскохозяйственных компаний или компаний, занимающихся солнечной энергетикой, могут проложить путь к развитию местной экосистемы для поставок компонентов солнечных сушилок. Это могло бы помочь снизить затраты, потенциально сделав инвестиции прибыльными в будущем без необходимости субсидий. Более того, сочетание решений для сушки на солнечной энергии с другими устройствами PUE, позволяющими также использовать солнечную энергию, когда сушка не требуется, может значительно улучшить экономику систем солнечной сушки. Потенциал для расширения использования солнечных сушилок велик, особенно высок в крупных секторах Эфиопии по производству кофе и сушеных томатов. Наконец, внедрение в Эфиопии новой технологии, такой как солнечная сушка, может открыть возможности для внедрения других новых, экологически чистых технологий для продуктивного использования в обширном сельскохозяйственном секторе Эфиопии.

## 8.3 ВИЭ – солнечные системы, пищеприготовление

### Переработка томатов солнечной энергией



Заказчик  
**ТАМПА**

Место реализации  
**Эфиопия, Амхара и  
Оромия**

Исполнитель  
**Компания «GIZ SLMP»**

ТАМПА (Агентство по продвижению сельскохозяйственного маркетинга Тыграй) начало в апреле 2014 года в сотрудничестве с Программой устойчивого управления земельными ресурсами (GIZ SLMP) продвижение микро- и малых предприятий по переработке томатов с использованием возобновляемых источников энергии. Целевыми группами являются кооперативы фермеров, выращивающих томаты в отдаленных районах, не имеющих доступа к электроэнергии.

Многие этапы переработки сельскохозяйственной продукции требуют, как тепловой энергии, так и электрической энергии, причем обе они получаются из солнечного света. В Тыграе солнечная энергия надежна и регулярна в засушливый сезон. Сезон томатов начинается примерно в конце ноября и заканчивается в июне. Тогда период обработки продлится 7 месяцев. Эта климатически оптимизированная технология помогает сократить послеуборочные потери и дает возможность фермерам, выращивающим томаты, повышать ценность своего сырья. Конечными продуктами являются томатная паста/соус, томатный сок, сушеные помидоры и томатный порошок.

Источник  
[Tomato Processing by Solar Energy  
\(energypedia.info\)](http://energypedia.info)

Для места обработки достаточно помещения площадью 16 м<sup>2</sup>. Он будет построен за счет энергии фермеров, камни доступны на месте, а строительные материалы, такие как цемент, металлические листы для крыши и металлические двери/окна, а также черепица будут поставлены программой GIZ SLM.

Солнечная панель будет размещена на металлической подставке, что позволит осуществлять ежедневную очистку, сохраняя ее мощность для зарядки аккумулятора и выполнения работ по обработке. Также

подставка позволяет поворачивать панель, регулируя направление, в случае необходимости можно получить оптимальный выход солнечного света.

Особое внимание будет уделено обучению технологической группы техническим аспектам фотоэлектрической энергосистемы. Это включает в себя обращение с инвертором, регулярную очистку панели и обслуживание кислотных батарей.

## 8.4 Энергоэффективность, пищеприготовление

### Повышение энергоэффективности приготовления пищи в восьми региональных центрах содержания под стражей



Заказчик

**Международный комитет  
Красного Креста**

Место реализации

**Эфиопия**

Исполнитель

**Компания «Ethio Resource Group»**

Ethio Resource Group (ERG) помогла Международному комитету Красного Креста установить 84 кухонные плиты повышенной комфортности для более чем 5000 заключенных в восьми региональных центрах содержания под стражей в Эфиопии. ERG провела оценку потребностей в энергии для приготовления пищи, улучшила конструкцию существующей печи Rocket, помогла производителям плит изготовить усовершенствованные печи, а также установила печи и обучила поваров их эксплуатации.

Источник

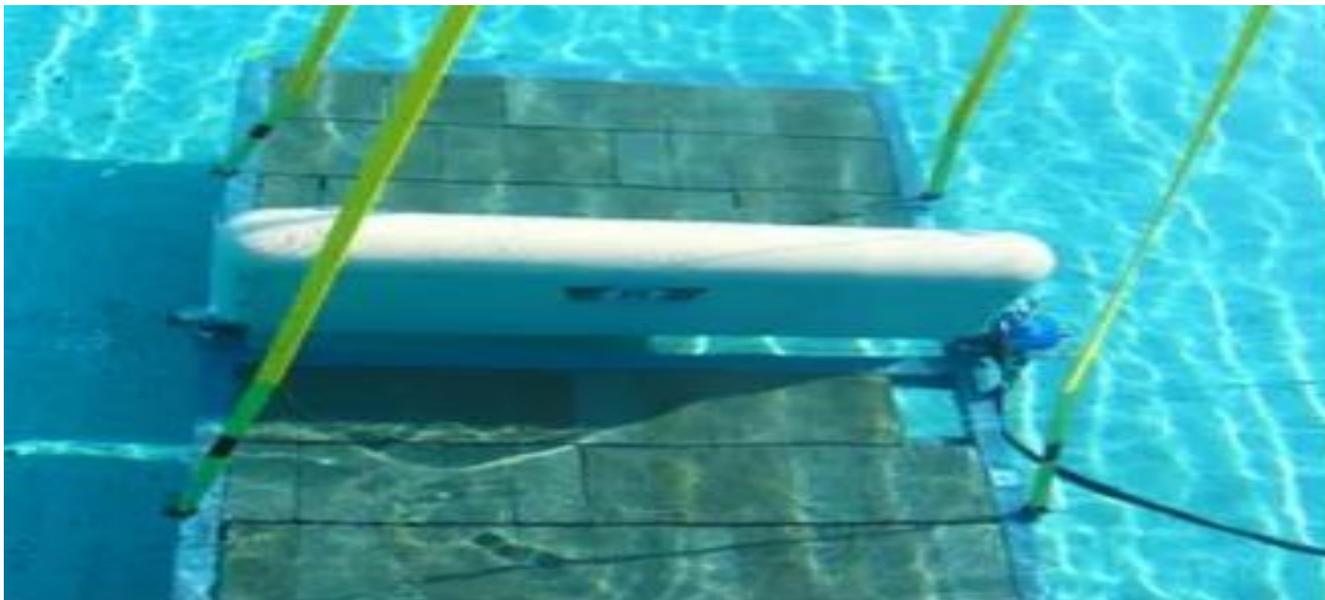
[Cooking energy efficiency improvement  
in eight regional detention centers  
\(https://www.ergethio.com\)](https://www.ergethio.com)

# ЮАР



## 9.1 ВИЭ – волновые системы, волновая энергетика

### Система использования энергии океанических волн Wave2OTM



Место реализации

**ЮАР**

Исполнитель

**Компания «Cabo Verde»**

При развертывании системы Wave2OTM обычно используется несколько преобразователей волновой энергии (WEC), которые нагнетают давление морской воды, подаваемой на берег для непосредственного управления системой опреснения морской воды с обратным осмосом (RO). Системы Wave2OTM включают в себя несколько запатентованных инноваций, в том числе:

- система и процесс для быстрого и безопасного развертывания WEC в удаленных районах;
- простая в обслуживании конструкция системы, обеспечивающая надежную работу в течение длительного времени;
- эффективный процесс обратного осмоса, исключаящий два этапа преобразования энергии.

Системы Wave2OTM легко масштабируются, что позволяет корректировать производственные мощности «точно в срок». Вся система Wave2OTM упаковывается в стандартные морские контейнеры и может быть установлена в течение нескольких дней, что позволяет менеджерам по управлению водными ресурсами более точно согласовывать предложение со спросом без необходимости огромных инвестиций в инфраструктуру трубопроводов, каналов и электрических производственных и передающих активов.

Источник

[Resolute-Marine - Ocean Wave Energy System](https://www.energy-xprt.com/)

(<https://www.energy-xprt.com/>)

## 9.2 ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор

### Солнечные установки - Liquid Telecoms



Заказчик

**Компания «Liquid Telecoms»**

Место реализации

**ЮАР, Мидранд**

Исполнитель

**Компания «SPS Engineering»**

Многофазная установка на крыше и солнечная батарея мощностью 824 кВт для одного из крупнейших центров обработки данных в Южной Африке. Проект включал в себя различные крыши, а также два различных типа конструкций навесов для удовлетворения специфических требований объекта. Этот проект является частью более крупного проекта по строительству солнечных установок Liquid Telecoms, который также включает в себя солнечную фотоэлектрическую установку мощностью 1,1 МВт на крыше в Найроби, Кения, которая также была построена компанией SPS.

Источник

[INDUSTRIAL.LiquidTelecoms.com](http://INDUSTRIAL.LiquidTelecoms.com)  
[sps.africa](http://sps.africa)

## ВИЭ – солнечные системы, коммерческий сектор

### Возобновляемые источники энергии в торговом центре Merino



Заказчик

**Компания «Moolman Group»**

Место реализации

**ЮАР, Мпумаланга**

Исполнитель

**Компания «SPS Engineering»**

Возобновляемая энергия в торговом центре Merino: солнечная фотоэлектрическая установка мощностью 2,1 МВт.

Чтобы воплотить этот проект в жизнь, SPS тесно сотрудничала с проверенной монтажной компанией и местной рабочей силой. Введена в строй солнечная электростанция мощностью 2,1 МВт с 3836 модулями и 15 новейшими инверторами по 100 кВт.

Это устойчивое энергетическое решение в сочетании с дизельными генераторами гарантирует, что Merino Mall сможет продолжать работу даже во время отключения нагрузки. Этот проект был реализован в сотрудничестве с Moolman Group.

Источник

[Renewable Energy at Merino Mall: 2.1 MWp Solar PV Plant \(sps.africa\)](#)

## 9.3 ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

### Плавучая солнечная электростанция



Заказчик

**Компания «Marlenique Estate»**

Место реализации

**ЮАР, Франшхук**

Исполнитель

**Компания «New South Energy»**

Фруктовая ферма и место для проведения свадеб Marlenique Estate, расположенная неподалеку от Франшхука, открыла первую в Африке современную плавучую солнечную фотоэлектрическую систему. Компания New South Energy отвечала за установку, которая была построена на дамбе фермы для генерации чистой энергии, минимизируя при этом испарение с дамбы и экономя ценные сельскохозяйственные угодья. Эта система является первой коммерчески эксплуатируемой плавучей солнечной станцией на африканском континенте, а также наиболее крупной (60 кВт\*ч). Плавучие платформы для солнечных панелей изготовлены из полиэтилена высокой плотности, который подлежит вторичной переработке и очень устойчив к воздействию ультрафиолета и коррозии, что обеспечивает более чем 20-летний срок службы установок и предотвращает загрязнение воды

Источник

[Cape Town launches Africa's first floating solar farm \(capetownetc.com\)](http://capetownetc.com)

## ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

### Солнечная башня



Место реализации

**ЮАР**

Исполнитель

**Компания «Specialized Solar»**

Солнечные башни представляют собой передовое решение, обеспечивающее более высокую производительность и интеллектуальные устройства с интеллектуальными сетевыми функциями (ИТС) для эффективного производства и хранения энергии. Чтобы удовлетворить постоянный профиль спроса, энергия должна распределяться через проводную сеть между подключенными домохозяйствами с использованием объединенных приборов постоянного тока с различным напряжением постоянного тока.

Например, если солнечная башня имеет профиль нагрузки 3200 Вт в течение 24 часов и все подключенные домохозяйства используют один и тот же комплектный прибор постоянного тока с профилем нагрузки 200 Вт каждое в течение одного и того же периода, солнечная башня может эффективно снабжать энергией 16 домов ежедневно. Преимущество сетевой системы заключается в том, что потребители не все одновременно используют свой профиль максимального спроса, что позволяет лучше балансировать энергию.

Источник

[Off-grid Electrification: An Overview of Low-Voltage DC Distribution Solar Tower Smart Grids by Specialized Solar Systems by Andrew Behrens \(specializedsolarsystems.co.za\)](#)

## ВИЭ – солнечные системы, солнечная генерация

### Солнечная тепловая электростанция KaXu Solar One



**Project details**  
Plant size: 100 MW output

Abengoa has signed an agreement with Eskom to purchase all electricity produced.

Solar field covers 1 km<sup>2</sup> with approximately 1,200 mirrored parabolic trough collectors.

Collectors are about 25 feet wide, 500 feet long, and 10 feet high.

Collectors concentrate the sun's energy onto receiver tubes that contain heat transfer fluid.

Electricity is generated with conventional steam turbines.

Thermal storage will provide up to 2.5 hours of dispatchable energy to be used after sunset or if cloudy.

Approximately 1/4 water consumption compared to any other plant of its kind



Заказчик

**Industrial Development Corporation  
KaXu Community Trust**

Место реализации

**ЮАР, Пофаддер**

Исполнитель

**Компания «Abengoa»**

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub>



**300 000 тонн в год**

KaXu Solar One - это солнечная тепловая электростанция (STE) мощностью 100 МВт, построенная компанией Abengoa недалеко от города Пофаддер в Северо-Капской провинции. Эта станция оснащена системой аккумулирования тепловой энергии с помощью расплавленной соли, рассчитанной на 2,5 часа. STE - это технология, которая использует зеркала для концентрации тепловой энергии солнца, чтобы привести в движение обычную паровую турбину. В установке с параболическим желобом набор зеркал параболической формы устанавливается на конструкции, чтобы они могли отслеживать движение Солнца и концентрировать солнечное излучение на приемной трубе. Внутри трубы находится теплопоглощающая жидкость, которая достигает высоких температур. Эта жидкость передает тепловую энергию в пар, который приводится в движение турбиной для выработки электроэнергии.

KaXu Solar One приносит пользу всей стране, поскольку:

- обеспечивает чистой, устойчивой электроэнергией около 80 000 домашних хозяйств в Южной Африке;
- предотвращает выбросы 300 000 тонн CO<sub>2</sub> ежегодно;
- увеличивает количество электроэнергии в Южной Африке.

Источник

[Abengoa KaXu Solar One  
\(www.abengoa.com\)](http://www.abengoa.com)

## 9.4 Энергоэффективность, уличные системы

### Энергоэффективные светофоры



Заказчик

**Министерство энергетики ЮАР**

Место реализации

**ЮАР**

Экономия



**70-80%**

Светофорные лампы на светоизлучающих диодах (LED) обычно обеспечивают снижение энергопотребления по сравнению с лампами накаливания как минимум на 70-80%. Светодиоды имеют более длительный срок службы и способны снизить затраты на обслуживание по сравнению с лампами накаливания примерно на 80%. Типичный срок окупаемости проектов по модернизации светофоров составляет менее трех лет.

Источник

[ENERGY EFFICIENCY TECHNOLOGIES](http://www.savingenergy.org.za)

[www.savingenergy.org.za](http://www.savingenergy.org.za)

## Энергоэффективность, уличные системы

---

### Энергоэффективные уличные фонари



Заказчик

**Министерство энергетики ЮАР**

Место реализации

**ЮАР**

Экономия



**до 70%**

Существует большое количество технологий (например, лампы, отражатели, балласты и выключатели питания), которые могут существенно повысить эффективность уличного освещения - до 70%. Программа «Energy Efficiency and Demand Side Management» (EEDSM) стремится максимизировать потенциал экономии, продвигая замену уличных фонарей на светодиодные технологии. Помимо потенциальной экономии средств для муниципалитетов, дополнительным стимулом для промышленности являются инвестиции в местное производство и создание новых рабочих мест.

Источник

[Energy efficient street lights  
\(savingenergy.org.za\)](http://savingenergy.org.za)

## 9.5 Энергоэффективность, общественные здания

---

### Энергоэффективное освещение в зданиях



Заказчик

**Министерство энергетики ЮАР**

Место реализации

**ЮАР**

Существует широкий спектр возможностей по повышению энергоэффективности общественных зданий. Технические меры, реализуемые в рамках программы «Energy Efficiency and Demand Side Management» (EEDSM), включают, например, энергоэффективное освещение, датчики движения, отопление, вентиляцию и кондиционирование воздуха (HVAC).

Источник

[Energy efficient lights in buildings  
\(savingenergy.org.za\)](http://savingenergy.org.za)

## 9.6 Энергоэффективность, водоснабжение

### Энергоэффективная инфраструктура водоснабжения (насосы, биогаз, когенерация, включая очистку сточных вод)



Заказчик

**Министерство энергетики ЮАР**

Место реализации

**ЮАР**

Экономия



**15-20%**

Примерами эффективной инфраструктуры водоснабжения являются насосы, биогаз и когенерация, включая очистку сточных вод. Новые насосы для воды и сточных вод могут повысить энергоэффективность примерно на 5 % благодаря улучшенной конструкции. Кроме того, насосы с регулируемой скоростью вращения (VSD) могут обеспечить экономию 15-20% в зависимости от режима использования.

Источник

[EEnergy efficient water infrastructure \(savingenergy.org.za\)](http://Energy%20efficient%20water%20infrastructure%20(savingenergy.org.za))

## Использованные материалы

---

Иллюстративный материал заимствован из открытых источников сети «Интернет», и предназначен для свободного использования.

Ссылки на использованные материалы:

1. Photo by Nikolay Vorobyev on Unsplash. Saint Basil's Cathedral, Moscow, Russia [Электронный ресурс] — Режим доступа: [https://unsplash.com/photos/saint-basils-cathedral-moscow-russia-jaH3QF46gAY?utm\\_content=creditShareLink&utm\\_medium=referral&utm\\_source=unsplash](https://unsplash.com/photos/saint-basils-cathedral-moscow-russia-jaH3QF46gAY?utm_content=creditShareLink&utm_medium=referral&utm_source=unsplash)

2. Photo by Jerry Wang on Unsplash. City skyline during night time [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://unsplash.com/photos/city-skyline-during-night-time-frFxWQLMKyc>

3. Photo by pixelperfektion on Unsplash. Sparkling lights of Capetown by night [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://unsplash.com/photos/gray-high-rise-buildings-frHqpHZUa2g>

4. Photo by Clay Knight on Unsplash. Ethiopian mountain road. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://unsplash.com/photos/vehicle-running-on-raod-during-daytime-ai1yq01pzwg>

5. Photo by Andsx (andsx). United Arab Emirates Stock photos by Vecteezy. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vecteezy.com/photo/35685244-ai-generated-aerial-view-of-dubai-city-skyline-at-night-united-arab-emirates>

6. Photo by Michael Külbel (artefacti) on Vecteezy. Taj Mahal Stock photos by Vecteezy. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vecteezy.com/photo/24058636-taj-mahal-mystical-and-magical-photographic-composition-of-india-s-iconic-monument-ai-generated>

7. Photo by Wasin PUMMARIN (stocktosol119541) on Vecteezy. Rio De Janeiro city at twilight Stock photos by Vecteezy. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vecteezy.com/photo/2170360-rio-de-janeiro-city-at-twilight>

8. Photo by Giuseppe Ramos (stockgiu) on Vecteezy. Reflection Stock photos by Vecteezy. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vecteezy.com/photo/40717877-ai-generated-futuristic-skyscraper-silhouette-reflects-sunset-on-glass-windows-generated-by-ai>

9. Photo by Dheovano Al-Furqan (vanodesignsart) on Vecteezy. Iran Stock photos by Vecteezy. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.vecteezy.com/photo/22816889-realistic-majestic-mosque-midnight-with-crescent-moon-and-milky-way-view-illustration-ai-generated>

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер и не могут рассматриваться как рекомендации к совершению тех или иных действий, в том числе в рамках реализации государственной политики. Любое использование и распространение данной публикации полностью или частично допускается только при оформлении надлежащей ссылки на источник информации. Использование информации в нарушение указанных требований или в незаконных целях запрещено.

РЕА Минэнерго России имеет более чем полувековую историю и за это время стало важным элементом системы информационно-аналитического сопровождения реализации государственной энергетической политики и выстраивания диалога между государством и компаниям ТЭК.

В числе ключевых направлений деятельности РЕА Минэнерго России: исследование, анализ, моделирование и разработка сценариев развития отраслей ТЭК, поставок и использования энергии в современном обществе, содействие обеспечению энергетической безопасности страны, развитию новых и возобновляемых источников энергии, научно-технологическому развитию.

Агентство обладает уникальным опытом ведения баз данных и создания информационных систем, в основе которых лежит официальная энергетическая статистика.

РЕА Минэнерго России успешно и эффективно взаимодействует с иностранными партнерами как в двухстороннем, так и многостороннем формате, в том числе в рамках участия в межправительственных комиссиях и специализированных отраслевых рабочих группах.

127083, г. Москва, ул. 8 Марта, д. 12.

Тел.: +7(495) 789-92-92

E-mail: [info@rosenergo.gov.ru](mailto:info@rosenergo.gov.ru)

Web: <https://rosenergo.gov.ru>

 [https://t.me/rea\\_minenergo](https://t.me/rea_minenergo)

 <https://vk.com/rea.minenergo>

 <https://ok.ru/group/61614265991251>