

# СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

В сентябре 1973 года компания Black & Veatch начала свой первый проект «Динамическое преобразование тепла, полученного за счет солнечной энергии, в электричество», в качестве субподрядчика компании Honeywell, которая работала по контракту с компанией NASA-Lewis. В течение следующих пятнадцати лет компания Black & Veatch являлась передовой проектной фирмой, предоставляющей услуги по разработке концепции, руководству разработкой и созданию испытательных установок, а также услуги по экспериментальному проектированию оборудования для Департамента энергетики США, Научно-исследовательского института электроэнергетики, Лаборатории Sandia Laboratories, Научно-исследовательского института солнечной энергии (теперь это Национальная лаборатория возобновляемой энергии), а также для ряда других правительственных учреждений и организаций. За это время компания Black & Veatch осуществила свыше 50 проектов в области преобразования солнечной тепловой и световой энергии, прибыль от этих проектов превысила 15 миллионов долларов.

В период с конца 1980-х годов и в 1990-е годы участие компании Black & Veatch в исследованиях солнечной энергии сократилось в связи со снижением объема подобных исследований в США. Однако компания Black & Veatch продолжала некоторые работы, включая разработку оптической системы для системы концентрации фотоэлектрической энергии, установленной на спутнике, запущенном в рамках программы стратегической оборонной инициативы TRW (тактическое разведывательное авиакрыло), установку интерактивной системы контроля эксплуатационных характеристик на станциях Систем генерации электроэнергии на основе солнечной энергии (Solar Electric Generating Systems – SEGS) VI и VII, а также технико-экономическое обоснование солнечных систем для множества объектов и разработчиков.

С начала 21 века началось возобновление активных исследований в области солнечной энергии в американской энергетической промышленности, а вместе с этим и в компании Black & Veatch. Компания Black & Veatch разработала и установила фотоэлектрические системы (230 кВт) для управления электроэнергетики г. Джексонвилл и представила технические требования на фотоэлектрическую систему мощностью 30 кВт в водохозяйственном окружном управлении г. Палмдейл. Среди других недавних проектов – технико-экономическое обоснование для станции концентрации солнечной энергии для Калифорнии, исследование экономического и экологического влияния концентрации солнечной энергии для Калифорнии, а также анализ вариантов права собственности на концентрацию солнечной энергии и фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии для Муниципальной районной коммунальной службы г. Сакраменто (SMUD). Мы также выполнили, выступая в качестве независимого проектировщика, технические задачи для солнечной фотоэлектрической станции в г. Аламоса, второй по величине в США. В настоящее время мы исполняем обязанности проектировщика владельца, целью которых является модернизация существующей электростанции, работающей на ископаемом топливе, с целью использования солнечной энергии для Федеральной комиссии по электроэнергетике (CFE) в Мексике.

В приведенной ниже таблице представлен обзор обширного опыта компании Black & Veatch в сфере применения солнечной энергии всего за последние 10 лет.

Опыт в сфере применения солнечной энергии				
Наименование заказчика/станции	Расположение	Производительность станции (МВт)	Год завершения	Название проекта и описание
NV Energy	США – Невада	Различная	Текущий	Содействие в вопросах стратегии и выбора площадки для распределенной фотоэлектрической системы общественного пользования. В состав этой системы входят как системы, монтируемые на крыше, так и устанавливаемые на земле. Компания Black & Veatch использует комплексные средства графических информационных систем (GIS) для определения пригодных для этих целей плоских крыш и районов, основываясь на данных о нагрузке подстанции, зарегистрированных сборах и с учетом других критериев.
Конфиденциально	США	Различная	Текущий	Оказание помощи в разработке фотоэлектрических станций для коммунальных предприятий разработчику. Компания Black & Veatch предоставляет широкий спектр услуг, включая технический анализ, разработку спецификаций, помощь в оборудовании места строительства, оценку затрат на производство и проект схемы соединений сети.
Компания Florida Power & Light Company, г. Флорида	США – Флорида – округ Мартин	75	Текущий	<b>Интеграция термального преобразования солнечной энергии в существующий комбинированный цикл.</b> Компания FP&L наняла компанию B&V с целью получения услуг по детальному проектированию для ввода пара, полученного в тепловом диапазоне солнечного излучения, в существующий комбинированный цикл 4×1. Проект включает в себя разработку динамической модели для прогнозирования влияния затенения поля сбора солнечного излучения и его воздействия на комбинированный цикл. Планируется, что проект будет сдан в эксплуатацию в декабре 2010 г.
Union Sanitary District	США – Калифорния	180 кВт	Текущий	Предварительный расчёт и оценка стоимости для солнечной установки мощностью 180 кВт на станции водоочистки
Конфиденциальный клиент	США – юго-запад	Не применимо	Текущий	Выбор и получение участка для портфеля фотоэлектрических установок мощностью 20 МВт, установленных на земле.

Опыт в сфере применения солнечной энергии				
Наименование заказчика/станции	Расположение	Производительность станции (МВт)	Год завершения	Название проекта и описание
NV Energy	Невада	Не применимо	Текущий	Предварительная проверка по портфелю предложений по закупке электроэнергии (PPA – Power Purchase Agreement) солнечных тепло- и фотоэлектрических станций для основного коммунального предприятия. Компания Black & Veatch выполнила подробный анализ ресурсов и прогноз производства для каждого проекта, чтобы сравнить оценки разработчика.
Конфиденциальный клиент	США	700	Текущий	Предварительное проектирование и техническая поддержка в получении разрешений на установки генерации тепловой солнечной энергии.
Конфиденциальный клиент	США – юго-запад	250	Текущий	Комплексная проверка проекта параболического зеркала.
Конфиденциальный клиент	США – юго-запад	250	Текущий	Предварительная проверка проекта параболического зеркала.
S.M. Stoller	США – юго-запад	10	Текущий	Анализ земельной собственности федерального департамента энергетики (DOE – Department of Energy) для возможного проекта солнечной установки.
Конфиденциально	США – Калифорния	Не применимо	Текущий	Предварительная проверка новой компании, разрабатывающей тонкопленочную технологию, для потенциальных инвесторов.
Duke Energy	США – разные	Различная	Текущий	Оценка запроса на предложение (RFP) для компании Duke Energy относительно запросов RFP в штатах Каролина, Индиана и Огайо. Оценка десятков предложений, касающихся солнечных фотоэлектрических установок.
Конфиденциально	Канада – Онтарио	9	Текущий	Комплексная проверка проекта мощностью 9 МВт с использованием тонкопленочной технологии в Онтарио, Канада.
Nevada Power	США – Невада	Различная	Текущий	Изучение влияния прерывистости на коммунальные сети, которое вызвано облачностью в небе над фотоэлектрическими установками.
Конфиденциально	США	Различная	2008	Оценка гелиотехники на центральной электростанции.
Idaho Power	США – Айдахо	Не применимо	2008	Технико-экономическое обоснование, в котором оценивались стоимость и эксплуатационные характеристики станций, использующих различные гелиотехнологии на центральной электростанции в Айдахо.
Конфиденциально	США	250	2008	Компания Black & Veatch подготовила смету расходов по энергоблоку и баланс электростанции для параболической установки с номинальной мощностью 250 МВт. В эту оценку вошел выбор турбины и соответствующий проект цикла. Компания Black & Veatch оценила предложения для продавцов турбин, характеристики пара которых соответствуют температурным свойствам параболических зеркал.
Конфиденциально	США	Не применимо	2008	Комплексная проверка условий финансирования предприятия, применяющего гелиотехнологии.
Конфиденциально	США – юго-запад	Различная	2008	Поддержка объединения энергосистем для нескольких фотоэлектрических установок для коммунальных предприятий.
Конфиденциально	США – Калифорния и Аризона	Различная	2008	Проектировщик владельца для основного разработчика как солнечных термо-, так и фотоэлектрических разработок. Подробный анализ стоимости и содействие объединению энергосистем.
Solar Power Partners	США – Калифорния	Всего 10	2008	Компания Black & Veatch приглашена разработчиком трех проектов солнечных фотоэлектрических установок в качестве независимого проектировщика. Проекты включали в себя свыше 25 отдельных систем общей мощностью 10 МВт. Компания Black & Veatch выполнила анализ всего проекта систем и представила прогноз производительности по каждой системе. Представители компании Black & Veatch также посетили большую часть строительных площадок и проверили ход строительства.

Опыт в сфере применения солнечной энергии				
Наименование заказчика/станции	Расположение	Производительность станции (МВт)	Год завершения	Название проекта и описание
Конфиденциально	США – юго-запад	125	2008	Компания Black & Veatch подготовила эскизные проекты и сметы расходов для установок с параболическим зеркалом мощностью 125 МВт с целью поддержки предложения цены для соглашения на закупку энергии разработчиком проекта. Подробности концепции установки не разглашаются. Проведена оценка предложенной площадки, включая оценку топографии, стоимости земляных работ, а также рассмотрены серьезные недостатки, препятствующие получению разрешения.
EPRI/PNM	США – Нью-Мексико	Более 100 МВт	2008	Компания Black & Veatch выполнила работу по выбору местоположения солнечной установки для клиента, включая анализ влияния на работу аэропорта.
JEА	США – Флорида	Различная	2008	Компания JEА объявила о предложении о покупке проектов солнечной электрогенерации и соответствующего оборудования. Компания Black & Veatch оказала содействие компании JEА в проверке предложений и выборе окончательного списка. Предложения были проанализированы на основе технико-экономического обоснования, возможностей разработчика, соответствия законодательству и экономическому расчету.
г. Хендерсон	США – Невада	5	2008	Технико-экономическое обоснование системы солнечной генерации мощностью 5 МВт в Южной Неваде.
Ausra	США	180	2008	Компания Black & Veatch оценила предложения цены на турбину для солнечной установки мощностью 180 МВт и представила проект цикла для провайдера гелиотехнологии/разработчика станции.
Банк Major International Bank	США – Калифорния	От 300 кВт до 2 МВт	2008	Предварительное обследование для портфеля, состоящего из 15 проектов, в Калифорнии для главного международного банка Major international bank.
Объединенный банк Калифорнии (Union Bank of California)	США – Колорадо	8,2	2008	Компания Black & Veatch действовала в качестве независимого разработчика для банка «UBOC» по проекту солнечной фотоэлектрической энергии для коммунальных предприятий, второму по величине в Северной Америке. Компания Black & Veatch провела предварительную проверку с последующим финансовым заключением и предоставила услуги по проверке эксплуатационных характеристик по двум этапам строительства. Проект включал в себя концентрирующий фотоэлектрический преобразователь.
Nevada Power/Sierra Pacific	США – юго-запад	300	2008	Компания Black & Veatch провела обследование места строительства для определения возможных мест для рассмотрения компанией Nevada Power разработки электрогенераторной установки мощностью 200–300 МВт с использованием солнечной энергии в южной части Невады.
Arizona Public Service/Tucson Electric Power/Salt River Project	США – Аризона	Не применимо	2007	Три главные службы в Аризоне заказали у компании B&V проведение оценки ресурсов возобновляемой энергии. Эта работа была направлена на достижение соответствия требованиям к возобновляемым источникам энергии (RPS) за счет определения экономически эффективных проектов для разработки, касающихся возобновляемой энергии.
Научно-исследовательский институт электроэнергии (Electric Power Research Institute – EPRI)	США – Нью-Мексико	100	2007	Компания Black & Veatch заключила контракт с EPRI на проведение объективной и корректной оценки текущих и перспективных характеристик технологий возобновляемой энергии. Среди исследуемых параметров были тепловой КПД, стоимость капитальных вложений и эксплуатации и техобслуживания, требования к ресурсам, выбросы в окружающую среду и др. Было выполнено моделирование гибридной тепловой электростанции мощностью 100 МВт, работающей на природном газе и использующей солнечную энергию, и тепловой электростанции с солнечной установкой мощностью 100 МВт.
Конфиденциально	США – юго-запад	Не применимо	2007	Технология «Белого листа» для солнечных систем центральной электростанции, включая параболические зеркала, гелиоэнергетическую установку башенного типа, линзы Френеля и фотоэлектрический преобразователь.
Ameren UE	США – Миссури и Иллинойс	Различная	2007	Компания Black & Veatch представила оценку ресурсов, стоимости, данные о производительности для всего спектра обычных технологий и технологии использования источников возобновляемой энергии, включая солнечную, для поддержки IRP компании Ameren UE.

Опыт в сфере применения солнечной энергии				
Наименование заказчика/станции	Расположение	Производительность станции (МВт)	Год завершения	Название проекта и описание
Районное ирригационное управление Эль Дорадо (El Dorado Irrigation District)	США – Калифорния	От 50 кВт до 2 МВт	2007	Технико-экономическое обоснование солнечного фотоэлектрического преобразователя на семи площадках для EID.
Южное районное ирригационное управление г. Сан-Хоакин (South San Joaquin Irrigation District)	США – Калифорния	1,6	2007	Комплексная финансовая проверка для специфической финансовой операции, касающейся устройства для преобразования солнечной энергии в электроэнергию.
Конфиденциальный клиент	США – юго-запад	Различная	2007	Компания Black & Veatch была приглашена для подготовки объединения энергосистем для нескольких площадок с солнечными установками.
Конфиденциальный клиент	США – юго-запад	Не применимо	2007	Компания Black & Veatch представила анализ серьезных недостатков потенциальных площадок для строительства электростанций с использованием солнечных зеркал в юго-западной части США.
Khosla Ventures	Австралия и США – юго-запад	Не применимо	2007	Компания Black & Veatch выполнила комплексную проверку технологии использования рефлектора с компактной линзой Френеля для предприятия Khosla Ventures, являющегося потенциальным инвестором в данную технологию.
Конфиденциальный клиент	США	300	2006	Компания Black & Veatch подготовила пакет предложений цены на EPC (проектирование, материально-техническое снабжение и строительство) для разработчика проекта большого солнечного зеркала. Компания Black & Veatch и провайдер технологии использования поля солнечного излучения разработали генеральный план, общую компоновку, схемы последовательности технологических операций главной системы, однолинейную электрическую схему, тепловой баланс, водный баланс, архитектуру системы управления, описания системы, график работы по проекту (с поэтапным разделением) и ориентировочную цену EPC (на основе квот продавца и норм расхода) для электростанции с концентрацией солнечной энергии мощностью 300 МВт. В состав станции вошла система трехчасового хранения тепловой энергии, с обогревателями, работающими на газе и обеспечивающими 100-процентное резервирование для поля сбора солнечной энергии. Площадка состоит из трех станций мощностью 100 МВт с общей зоной технического обслуживания.
Национальная лаборатория возобновляемой энергии	США – Калифорния	Не применимо	2006	<b>Экономическое и экологическое влияние концентрации солнечной энергии в Калифорнии.</b> Исследование влияния применения концентрации солнечной энергии в больших масштабах в Калифорнии на экономику, трудовую занятость, энергоснабжение и на окружающую среду. Рассмотрены преимущества с точки зрения защиты окружающей среды и ограничения по сравнению с применением современной технологии (природный газ).
Муниципальная районная коммунальная служба г. Сакраменто (Sacramento Municipal Utility District)	США – Калифорния	100	2006	<b>Концентрация солнечной энергии. Варианты долевого участия.</b> Варианты долевого участия и выбора площадки для проектов применения солнечной энергии, которые обеспечили бы энергию для SMUD. В ходе исследования рассматривались благоприятные места для расположения солнечных установок по сравнению с возможностью их установки на территории SMUD, а также варианты гибридных установок с целью «повышения» выходной мощности.
Конфиденциальный клиент	США – Нью-Мексико	Не применимо	2006	Компания Black & Veatch выполнила комплексную финансовую проверку технологии тепловой концентрации солнечной энергии для финансово-кредитного учреждения.
Муниципальная районная коммунальная служба г. Сакраменто (Sacramento Municipal Utility District)	США – Калифорния	Различная	2006	<b>Варианты долевого участия в коммерческих проектах фотоэлектрических станций.</b> Исследование с целью определения наименьшей стоимости размещения солнечных фотоэлектрических установок в промышленном масштабе в сети общего пользования Клиента. Было рассмотрено несколько вариантов долевого участия и проведено финансовое моделирование.
Comisión Federal de Electricidad	Мексика	Не применимо	2006	Компания Black & Veatch разработала эскизный проект для сопряжения системы тепловых солнечных зеркал, обеспечивающей подачу пара для существующей теплоэлектростанции, работающей на мазуте. Была проведена оценка влияния на существующий котел. Определены капитальные затраты. Был проведен анализ имеющейся земли вокруг электростанции на предмет ее пригодности в качестве поля для сбора солнечной энергии.

Опыт в сфере применения солнечной энергии				
Наименование заказчика/станции	Расположение	Производительность станции (МВт)	Год завершения	Название проекта и описание
Департамент энергетики, минералов и природных ресурсов, Нью-Мексико (New Mexico Energy, Minerals and Natural Resources Department)	США – Нью-Мексико	Не применимо	2005	<b>Технико-экономическое обоснование применения концентрации солнечной энергии.</b> Департамент энергетики, минералов и природных ресурсов, Нью-Мексико, пригласил группу под руководством корпорации Black & Veatch и при поддержке таких организаций как Platts Analytics, Kearney & Associates и Morse Associates для выполнения комплексного анализа технической осуществимости проекта концентрации солнечной энергии (CSP) с целью определения возможных путей разработки к 2007 году электростанции CSP в Нью-Мексико, вырабатывающей энергию в промышленном масштабе.
Управление Виехас – Министерство энергетики США	США – Калифорния	Не применимо	2004	Компания Black & Veatch исследовала тенденции и правила современного рынка, потребности для существующих и планирующихся расширений казино и курортов, прогнозы изменения цен на энергетическом рынке и изучила вопрос возможности альтернативного энергоснабжения при заключении Соглашений на закупку электроэнергии. В рамках этого проекта выполнено технико-экономическое обоснование применения возобновляемых источников энергии на базе племенных коммунальных предприятий энергоснабжения.
Министерство финансов, Нью-Джерси, Отдел строительства и управления недвижимостью	США – Нью-Джерси – Трентон	9 и 25,2 кВт	2003	<b>Солнечный фотоэлектрический преобразователь на здании экстренных служб.</b> Компания Black & Veatch выполнила технико-экономическое обоснование с целью определения оптимального размера фотоэлектрической системы, устанавливаемой на крыше предложенного нового здания экстренных служб в г. Трентоне, штат Нью-Джерси. Проект включал в себя разработку схемы размещения и ориентацию систем мощностью 9 и 25,2 кВт, экономические расчеты и финансовый прогноз, а также анализ применимых стимулов и скидок.
Водохозяйственное окружное управление г. Палмдейл	США – Калифорния	30 кВт	2003	Весной 2003 г. в здании управления округа была установлена солнечная система мощностью 30 кВт.
Отдел природных ресурсов штата Айова	США – разные		2002	<b>Исследования на примере фотоэлектрической системы.</b> Отдел природных ресурсов штата Айова нанял компанию Black & Veatch для продвижения технологии использования фотоэлектрических преобразователей в центральной части США посредством анализа четырех примеров различного применения солнечных фотоэлектрических систем: жилой дом в штате Миннесота, водонасосная станция на крупной ферме в штате Небраска, система вентилирования бассейна на водоочистных сооружениях в месте проживания коренных американцев (индейцев) в штате Айова и коммерческая система на здании школы в штате Висконсин.
Аэропорт Хитроу, г. Лондон	Великобритания		2002	<b>Проект фотоэлектрической системы в аэропорту Хитроу в Лондоне.</b> Компания Black & Veatch выполнила оценку интегрированной фотоэлектрической системы в очень большом здании для нового терминала № 5 в аэропорту Хитроу.
Курорт Эмеральд	Мексика – Баха Калифорния – Кабо сан Квинтон		2001	Компания Black & Veatch выполнила предварительное исследование инфраструктуры выработки и передачи электроэнергии для крупного роскошного курорта в штате Баха Калифорния, Мексика.
Управление электроэнергетики г. Джексонвилл (Jacksonville Electric Authority – JEA)	США – Флорида	230 кВт	2000	Компания Black & Veatch обеспечила руководство проектом, разработку и услуги содействия в строительстве для удостоенной награды инициативы JEA, касающейся образования и разработки в области использования солнечной энергии. Успешная реализация этой инициативы и ее распространение привели к разработке 36 фотоэлектрических установок мощностью 230 кВт в различных местах.
Министерство энергетики – Сандия		300 кВт	1997	<b>Проект фотоэлектрической энергоустановки в месте с высокой освещенностью.</b> В поддержку программы Министерства энергетики США по разработке фотоэлектрических установок в местах с высокой освещенностью компания Black & Veatch выполнила исследование с целью определения эксплуатационных и экономических характеристик фотоэлектрических систем мощностью 300 кВт в различных местах с высокой освещенностью, где можно установить такие системы на земле с минимальной рекультивацией земель. Эскизные проекты и оценки стоимости были подготовлены в сотрудничестве с Национальной лабораторией Сандия.