

Проект по улучшению прогноза ветра экономит миллионы на коммунальных услугах



Дата публикации: 22.08.2023

Непостоянство ветра представляет собой серьезную проблему для включения **ветроэнергетики** в портфель возобновляемых источников энергии страны. Когда ветер не дует, коммунальные предприятия вынуждены полагаться на альтернативные источники **электроэнергии**, включая солнечную, гидроэнергетику или ископаемое топливо. Однако Соединенные Штаты стремятся снизить зависимость от ископаемого топлива. Для решения этой задачи точные прогнозы погоды приобретают решающее значение. Однако прогнозирование погоды не является совершенной наукой.

Для повышения точности прогнозов погоды ученые Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории (PNNL) сотрудничают с Национальным управлением океанических и атмосферных исследований (NOAA), университетами и частным бизнесом. Благодаря совместным усилиям в рамках проекта Wind Forecast Improvement Project (WFIP) эти организации уже сэкономили коммунальным компаниям миллионы долларов.

По словам Рагхавендры Кришнамурти, ученого-землеведа из PNNL и главного исследователя WFIP, энергия ветра является экологически чистой и экономически эффективной. Однако ее главный недостаток - зависимость от ветра как источника топлива. Поскольку **ветер** непостоянен, наличие более точных прогнозов ветра на высоте турбин позволяет коммунальным предприятиям оптимизировать производство электроэнергии из различных источников, таких как ветер, гидроэнергия или ископаемое топливо. Такая оптимизация приводит к повышению эффективности и снижению затрат.

Прогнозирование погоды имеет огромное значение для коммунальных предприятий при прогнозировании выработки электроэнергии на следующий день. Неточные прогнозы погоды могут привести к значительным финансовым потерям. Если прогноз ветра оказывается завышенным, то есть ветра меньше, чем ожидалось, коммунальные службы вынуждены быстро переходить на другие источники энергии, что дорого и неэффективно. С другой стороны, если прогнозы ветра оказываются заниженными, коммунальные службы уже могут неоправданно оплачивать потенциально более дорогие энергоносители, например, природный газ.

Для составления таких прогнозов Национальная метеорологическая служба опирается на модель быстрого обновления высокого разрешения (HRRR). Эта модель объединяет данные с метеорологических датчиков по всей территории США, учитывая такие переменные, как **ветер**, влажность, атмосферное давление и температура воздуха, для прогнозирования характера ветра на ближайшие 48 часов.

Однако такие переменные, как **ветер**, температура воздуха, давление и влажность, могут существенно различаться в зависимости от расположения ветропарков на территории страны. В разных регионах наблюдаются различные погодные условия, такие как сухость, равнинность, **жара**, холод, влажность или горный рельеф. Кроме того, ветропарки, расположенные в морских акваториях, имеют свои отличия по температуре и влажности по сравнению с наземными.

Для учета этих региональных особенностей и повышения точности прогнозов ветра в рамках проекта Wind Forecast Improvement Project (WFIP) осуществляется усовершенствование моделей, используемых синоптиками. WFIP позволяет разработчикам моделей учесть эти различия с учетом особенностей географии и характеристик каждого региона, что позволяет получить более точные и надежные прогнозы ветра.

Улучшение прогнозов ветра было одним из важнейших направлений работы команды WFIP. Осознавая важность изучения погодных условий в различных регионах, команда стремилась включить эти данные в модель. Ларри Берг,

директор отдела атмосферных наук и глобальных изменений PNNL и бывший научный сотрудник группы WFIP, сравнил модель с сетью для ловли рыбы, а погодные явления - с рыбой. Чем тоньше сеть, тем точнее прогнозы.

На первом этапе **проекта** ученые PNNL вместе с партнерами из других национальных лабораторий Министерства энергетики, NOAA, университетов и частных компаний в течение 2011-2012 гг. собирали данные о ветряных электростанциях в северном Техасе и на Великих равнинах. На втором этапе, WFIP2, в 2015-2017 гг. проводился сбор данных в ущелье и бассейне реки Колумбия на Тихоокеанском Северо-Западе. Этот регион представляет собой уникальную проблему благодаря горам, бассейнам, расположенным вблизи уровня моря, и наличию каньона реки Колумбия.

Используя собранные данные, исследователи NOAA усовершенствовали модель HRRR. Первая обновленная версия, HRRR2, была выпущена в 2016 году, а в 2018 году появилась HRRR3. Вклад WFIP привел к значительной экономии средств для коммунальных предприятий. По данным работы, опубликованной в 2022 году в журнале *Bulletin of the American Meteorological Society*, запуск HRRR2 позволил коммунальным предприятиям сэкономить более 95 млн долл. в год, а HRRR3 - еще 32 млн долл. В другой работе, опубликованной в *Journal of Renewable and Sustainable Energy*, потенциальная экономия для потребителей США оценивается более чем в 380 млн. долл.

Дэвид Тернер, ученый-атмосферолог из NOAA и руководитель программы Atmospheric Science for Renewable Energy, подчеркнул влияние кампаний WFIP на прогнозы ветра. Он заявил, что использование обновленных версий HRRR для принятия решений о производстве энергии на сутки вперед могло бы привести к ежегодной экономии сотен миллионов долларов для энергетического сообщества.

Заглядывая в будущее, команда WFIP уже сейчас планирует дальнейшую работу над проектом. В этом году начнется проект WFIP3, который будет посвящен сбору данных с ветропарков, расположенных у северо-восточного побережья США. Команда признает скудность данных о ветре в шельфовой зоне и стремится получить ценную информацию для повышения точности прогнозов ветра в этих районах. Собранные данные будут открыто передаваться исследовательскому сообществу для разработки еще более точных прогнозов.