


# **Зарубежный опыт решения проблем энергоснабжения удаленных и изолированных районов**

К.т.н. В.Л. Лихачев

Институт энергетики НИУ ВШЭ

29 октября 2020, Москва




## Удаленные и изолированные районы с точки зрения энергоснабжения (международные определения)

- ▶ Это территории и населенные пункты, не подключенные к центральным трубопроводным системам или электрическим сетям, где число зданий больше 10, но численность населения до 10 тыс. чел. Для таких поселков передача электроэнергии по сетям на расстояние свыше 110 км экономически нецелесообразна, а для поселков с численностью населения до 1000 чел. это расстояние ограничено 20 км (Ziegler, 2015).
- ▶ МЭА (2012) приводит определение экономической удаленности (изолированности) – это районы, где жители не могут себе позволить полную оплату базовых энергетических услуг.

# Особенности решения задач энергообеспечения удаленных и изолированных районов

- ▶ Арктические (Северные) районы – Аляска, Канада, Исландия, Гренландия, Норвегия, Финляндия
- ▶ Южные регионы – Ю. Корея, Япония, Азия, Африка и т.д.
- ▶ При всех климатических особенностях – много общего в функционировании, планировании и т.п.






## Основная стратегия - повышение энергоэффективности и управления спросом на энергию

- ▶ Доступ потребителей удаленных районов к наиболее эффективным технологиям, как правило, ограничен в силу ограниченности каналов их поставок.
- ▶ Серьезное внимание должно уделяться потерям в электрических сетях, которые могут достигать и превышать 20%; при реализации программ сети должны быть модернизированы.



# Распределенная энергетика и ВИЭ – глобальные тренды


- ▶ В мире наметилась тенденция перехода к распределенной энергетике и мини-сетям, который все чаще рассматривается как опция повышения энергетической безопасности, качества и надежности и как средство сокращения энергетических издержек.
- ▶ Снижение затрат на применение ВИЭ делает их привлекательными для домашних хозяйств и небольших сообществ, которые намеренно отключаются от централизованной сети и переходят к выработке собственной электроэнергии.



# Схемы финансирования энергоснабжения изолированных территорий

- ▶ **ПРИМЕР Канада** В настоящее время сами потребители оплачивают только 9% полных затрат на энергоснабжение. Остальное покрывается за счет: перекрестного субсидирования прочими потребителями провинции – 34%, правительством провинции – 1%, центральным правительством – 56%
- ▶ Формируется «разрыв стимулов»: тот, кто может сэкономить на энергетических затратах, мало в этом экономически заинтересован, а тот, кто хочет получить экономию, физически не может этого сделать.





# Перспективные схемы финансирования

- ▶ Идет поиск оптимальных схем финансирования, применительно к региональным и местным условиям
- ▶ Например, в Германии используют механизм компенсации части стоимости оборудования и практикуют бесплатное подключение к сетям.
- ▶ В последние годы появилась новая схема под названием интегрированный энергетический контракт (integrated energy contract, IEC), которая успешно применяется при финансировании установки фотоэлектрических панелей в США. Она объединяет модели «fee-for-service» с мерами по повышению энергоэффективности. В рамках интегрированного энергетического контракта приоритет отдается мерам по повышению энергоэффективности. Базовый уровень энергетических затрат, от которого считается экономия, включает прежние затраты на энергоснабжение (со всеми субсидиями), которые могут быть сокращены как за счет мер по повышению энергоэффективности, так и за счет мер по установке ВИЭ на всей системе энергоснабжения.

# Примеры успешного внедрения новых решений

- ▶ Ветропарк на о. Кадьяк (Аляска, США) - гибридная ветродизельная система, которая состоит из трех ветровых турбин мощностью 1,5 МВт каждая и ДЭС мощностью 33 МВт. Эта система интегрирована с существующей ГЭС мощностью 20 МВт. Сокращение потребления дизельного топлива составило 3,4 млн л, а экономия затрат – 2,3 млн долл. уже за первый год эксплуатации.



Ветропарк в пос. Кадьяк (США).



## Примеры успешного внедрения новых решений (2)

- ▶ остров Рамеа (Ramea) (Канада) - гибридная система ВЭС-ДЭС с системой аккумуляции водорода. Мощность ветроустановок равна 690 кВт, водородный топливный элемент имеет мощность 250 кВт. Они работают в комплексе с тремя дизельными генераторами по 925 кВт каждая. Стоимость первой очереди проекта составила 1,4 млн канадских долларов, или 3589 канадских долларов/кВт. Федеральное правительство предоставило 475 тыс. канадских долларов и техническую помощь на сумму 112 тыс. канадских долларов.





# Поддержка – региональные программы

- ▶ Законодательное собрание Аляски приняло законы, согласно которым к 2025 г. 50% электроэнергии должно вырабатываться на базе возобновляемых источников. В 2008 г. штат создал специальный фонд, который выделяет 50 млн дол. в год на поддержку возобновляемой энергетики. Для отопления на Аляске используют не только тепло земли, но и биомассу – дерево, отходы рыбной и деревообрабатывающей промышленности, городские отходы.

# Острая проблема – задача оптимальной конструкции изолированной энергосистемы

- ▶ Нужны программы, которые позволяют рассчитать параметры системы с высокой степенью надежности энергоснабжения при минимальных затратах и уровнях выбросов вредных веществ.





# Организация



- ▶ Для изолированных территорий часто создается энергоснабжающая компания, которая обслуживает несколько отдаленных поселков
- ▶ Национальные правительства могут поддерживать и содействовать осуществлению программ повышения энергоэффективности и развития ВИЭ на удаленных территориях за счет их агрегирования и масштабирования. Сравнительно мелкие программы собираются в крупные, что позволяет использовать эффект масштаба.





# Огромный рынок замены дизельной генерации на ВИЭ.

- ▶ IRENA / ЦЭНЭФ - мире эксплуатируется около 400 ГВт дизельной генерации с единичной мощностью менее 0,5 МВт. Около 500 ГВт дизель-генераторов используется в промышленности. От 50 до 250 ГВт общей установленной мощности может быть гибридизировано с применением ВИЭ. Уже более 6 миллионов зданий оснащены солнечными батареями, установлен почти миллион небольших ВЭУ и т.д.



**Спасибо за внимание!**

**E-mail [vl.likhachev@hse.ru](mailto:vl.likhachev@hse.ru)**

