



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОРАТ ПО
ВОПРОСАМ СОСЕДСТВА И РАСШИРЕНИЯ
– DG NEAR

**Краткосрочные высококачественные исследования, нацеленные на поддержку
деятельности в рамках Восточного партнерства
ПРОЕКТ HiQSTEP**

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ УСТАНОВКИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ЗДАНИЯХ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И РАЗВИТИЯ ЧИСТОЙ
ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ ВП**

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Март 2018 г.

Отчет был подготовлен специализированным Консорциумом (группой консультантов) «КАНТОР Менеджмент Консалтантс» (KANTOR Management Consultants). Выводы, заключения и толкования, содержащиеся в этом документе, являются только мнением Консорциума и никоим образом не должны восприниматься как отражающие политику или позицию Европейской комиссии.

Сокращения

НРОЭ Молдовы	Национальный регулирующий орган по энергетике Молдовы
ГААВИЭ Азербайджана	Государственное агентство Азербайджана по альтернативным и возобновляемым источникам энергии
АЭЭ	Анализ экономической эффективности
CEER	Совет европейских регуляторов энергетики
DANIDA	Датское Международное Агентство по вопросам развития
РПФЭУ	Распределенное производство электроэнергии от фотоэлектрических солнечных панелей
ЭРК	Энергораспределительная компания
ОРС	Оператор распределительной системы
ВП	Восточное партнерство
РБЭЭ	Руководство по балансированию электроэнергии
ЕК	Европейская комиссия
ДЭС	Договор об учреждении Энергетического Сообщества
ЕС	Европейский Союз
EUD	Делегация ЕС
FIP	Надбавки к оптовому тарифу за использование альтернативной энергии
FIT	Специальный тариф для стимулирования возобновляемой энергетики
ФРЭГ	Фонд развития энергетики Грузии
НКРЭВ Грузии	Национальная комиссия по регулированию энергетики и водоснабжения Грузии
HiQSTEP	Краткосрочные высококачественные исследования, нацеленные на поддержку деятельности в рамках Восточного партнерства
ВНП	Внутренняя норма прибыли
НСЭ Молдова	Нормированная стоимость энергии Молдова
ГЧ	Государство-член
ЧУ	Чистый учет
ФЭСП	Фотоэлектрическая солнечная панель
R2E2	Фонд возобновляемой энергии и энергоэффективности Армении
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
Приказ о ВИЭ	Приказ о возобновляемых источниках энергии
Госэнергоэффективности Украины	Государственное агентство по энергоэффективности и энергосбережению Украины
SPE	Организация Solar Power Europe
STL	Руководитель исследовательской группы
ПР	Передача и распределение
ТЗ	Техническое задание
ОСП	Оператор системы передачи электроэнергии
ДЛПРС	Десятилетний план развития сети
СВСК	Средневзвешенная стоимость капитала

Содержание

1	Введение.....	4
2	Обзор государств-членов ЕС.....	5
3	Обзор стран Восточного партнерства.....	8
4	Потенциал стран Восточного партнерства в использовании ФЭСП на зданиях.....	12
5	Программа развития использования ФЭСП на зданиях в странах Восточного партнерства.....	15
5.1	Определение максимальных количеств на сегмент рынка за период 2018-2030 гг.....	15
5.2	Выбор применимых схем поддержки.....	15
5.3	Создание сценария.....	16
5.4	Анализ конечных пользователей.....	17
5.5	АЭЭ и планирование программы.....	18
5.6	Выводы и рекомендации.....	19

Список рисунков

Рисунок 1:	Структура исследования влияния установки фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях.....	5
Рисунок 2:	Сегментация совокупной мощности ФЭСП в ЕС в 2014 году (SPE, Обзорение мирового рынка 2016).....	6
Рисунок 3:	Таксономия моделей собственности ФЭСП (собственная иллюстрация).....	7
Рисунок 4:	Производство солнечной электроэнергии для всех сценариев ориентации-наклона во всех рассматриваемых городах.....	14
Рисунок 5:	Обзор процесса создания сценария.....	17

1 Введение

В настоящем отчете обобщены результаты пяти компонентов Исследования влияния установки фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях в странах ВП», проведенного в рамках финансируемого ЕС проекта «Краткосрочных высококачественных исследований, нацеленных на поддержку деятельности в рамках Восточного партнерства – HiQSTEP» (EuropeAid/132574/C/SER/Multi), которое охватывает все шесть стран Восточного партнерства: Армению, Азербайджан, Беларусь, Грузию, Молдову и Украину.

Исследование было проведено Исследовательской группой во главе с Никосом Турлисом (Nikos Tourlis), специалистом по энергосистемам и руководителем исследовательской группы, которая включает следующих членов: Вассилис Папандреу (Vassilis Papandreou) – специалист по энергетике, координатор Компонента 1; Маттео Леонарди (Matteo Leonardi) – специалист по энергетике, координатор Компонента 2; профессор Агис Пападопулос (Prof. Agis Papadopoulos) – специалист по солнечной энергетике, координатор Компонента 3; профессор Петрос Патиас (Petros Patias) – специалист по вопросам сельского и землеустроительного дела; Чиара Канделиз (Chiara Candelise) – специалист по энергетике, координатор Компонентов 4 и 5; Армен Гарибян (Armen Gharibyan) – местный специалист по энергетике Армении; Джахангир Эфандиев (Jahangir Efandiyev) – местный специалист по энергетике Азербайджана; Андрей Малочка (Andrei Malochka) – местный специалист по энергетике Беларуси; Нино Маградзе (Nino Maghradze) – местный специалист по энергетике Грузии; Андрей Сула (Andrei Sula) – местный специалист по энергетике Молдовы; Константин Гура (Kostiantyn Gura) – местный специалист по энергетике Украины.

Общая цель исследования заключается в рассмотрении вопроса влияния размещения солнечных панелей на здания в странах Восточного партнерства с целью повышения энергетической безопасности и энергоэффективности и разработки экологически чистых источников энергии.

Конкретные цели исследования заключаются в следующем:

- Представление политики, правил, норм, инструментов и схем ЕС в отношении поощрения установки солнечных панелей на зданиях;
- Оценка существующих политик, правил, норм и инструментов поощрения установки солнечных панелей на зданиях в шести странах Восточного партнера;
- Разработка анализа экономической эффективности для поэтапного внедрения ФЭСП на зданиях во всех странах Восточного партнерства;
- Формулировка рекомендаций по повышению уровня использования ФЭСП в шести странах Восточного партнерства;
- Количественная оценка влияния уровня использования ФЭСП на общую структуру потребления энергоресурсов и на энергетическую безопасность каждой страны, а также количественная оценка влияния генерируемой ФЭСП электроэнергии на сокращение выбросов парниковых газов.

Исследования влияния установки фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях включает пять конечных результатов, каждый из которых описывает результаты набора из пяти компонентов, указанных на Рисунок 1 ниже.

Исследование началось в сентябре 2016 года и завершилось в ноябре 2017 года. В ходе его реализации в странах Восточного партнерства работало две миссии: первая в отдельных странах с целью сбора данных для Компонентов 2 и 3 в феврале 2017 года, и вторая для проверки данных и информации, а также для обсуждения предварительных выводов в сентябре 2017 года. Последняя миссия включала все шесть стран Восточного партнера. Кроме того, исследовательская группа воспользовалась возможностью, предоставляемой Платформой 3 Восточного партнерства: Встречи по энергетической безопасности в декабре 2016 года и июне 2017 года для уточнения прогресса реализации исследования.

Рисунок 1: Структура исследования влияния установки фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях



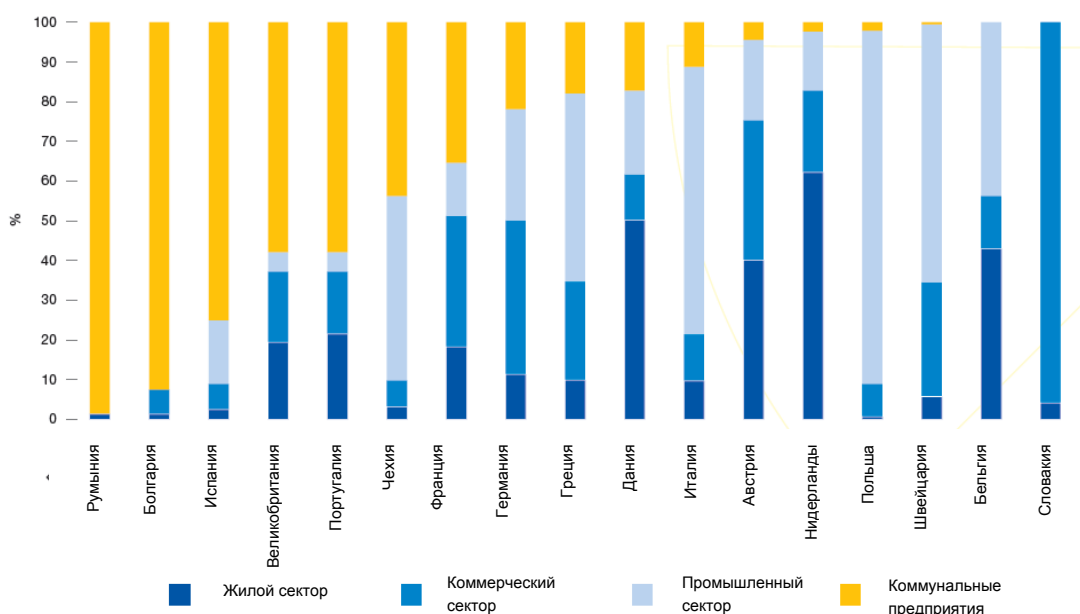
2 Обзор государств-членов ЕС

В качестве первого шага было составлено сжатое изложение информации об использовании ФЭСП на зданиях на основании накопленного в ЕС опыта. Компонент 1: «Обзор опыта ЕС в использовании фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях» в первую очередь должен был ответить на вопрос, что является ключевой движущей силой развития рынка ФЭСП: солнечные ресурсы, надлежащая система поддержки, а также что представляет собой сегмент рынка ФЭСП для зданий и какова динамика на общем рынке ФЭСП. Конечно, бесспорной ключевой движущей силой для всех разработок ФЭСП по всему миру, по-видимому, является резкое сокращение затрат на установку, что в свою очередь главным образом связано с падением цен на модули ФЭСП.

Обзор статус-кво в ЕС свидетельствует о том, что географическое распределение установленной мощности ФЭСП не соответствует логике «максимальной освещенности». За исключением Италии, Греции и Мальты общая установленная мощность на одного жителя выше в центральных и северных государствах-членах¹, что подчеркивает важность таких нетехнических аспектов, которые влияют на внедрение технологий, как политика поддержки и финансовые стимулы, общие экономические условия, информированность общественности и т.д.

Приведенная ниже на Рисунок 2 сегментация установок ФЭЭП дает представление о различных подходах государств-членов к внедрению ФЭСП. Хотя классификация относится скорее к сегментации по мощности систем, а не к фактическому различию между указанными категориями (см. справочное примечание № 2), системы ФЭСП на жилых зданиях (только крыша) составляют небольшую часть от общей установленной мощности в большинстве государств-членов, где наблюдается значительный уровень внедрения технологии (например, в Испании, Германии и Греции), свидетельствующий о наличии благоприятной системы для крупных установок. С другой стороны, такие меньшие и более густонаселенные государства-члены, как Нидерланды, Дания, Бельгия и Австрия, ориентировались в основном на мелкие системы ФЭСП для зданий и достигли весьма значительных результатов.

Рисунок 2: Сегментация совокупной мощности ФЭСП в ЕС в 2014 году (SPE, Обзорение мирового рынка 2016²)



¹ <https://www.eurobserv-er.org/photovoltaic-barometer-2017/>

² Примечание: Классификация выглядит следующим образом: системы для жилых зданий мощностью ниже или равной 10 кВт, системы для коммерческих зданий мощностью от 10 до 250 кВт, системы для промышленных зданий мощностью более 250 кВт, системы для коммунальных предприятий мощностью более 1 000 кВт, установленные на земле

Вне зависимости от того, установлены ли ФЭСП на зданиях или интегрированы в них, ФЭСП на зданиях сильно отличаются от наземных систем в нескольких отношениях. Возможность самостоятельного производства электроэнергии всегда была причиной установки ФЭСП на зданиях, и она становится все более привлекательной, поскольку цена на электрическую энергию в энергосистемах растет, а стоимость хранения электроэнергии становится конкурентоспособной. Переход к зданиям с почти нулевым потреблением энергии неизбежно приводит к рассмотрению производства электроэнергии из ВИЭ на месте, а установка ФЭСП, наверное, является наиболее привлекательной, не создающей шума, не содержащей движущихся частей и не создающей выбросов технологией выработки электроэнергии, которая может быть использована в городской среде. Все эти условия, а также тот факт, что зона установки этих систем по определению является застроенной средой, привели к возникновению множества различных бизнес-моделей. На Рисунок 3 ниже представлена таксономия моделей владения ФЭСП на зданиях и их совместимость с наиболее часто используемыми вариантами потоков поступления доходов.

Многие директивные и регулирующие органы разработали систему, в которой принимаются во внимание технические, экономические и экологические аспекты, относящиеся к ФЭСП на зданиях. Однако общие направления механизмов поддержки часто гармонизированы с общей схемой поддержки использования ВИЭ, принятой в каждой стране.

Рисунок 3: Таксономия моделей собственности ФЭСП (собственная иллюстрация)



Кроме того, в отчете по Компоненту 1 кратко говорится о следующих моментах в отношении воздействия ВИЭ и, в частности, применяемых систем ФЭСП на энергетические системы и рынки:

- Интеграция ФЭСП на децентрализованном уровне и в малом масштабе подразумевает подключение на уровне распределительной сети, но чем выше уровень использования, тем выше влияние на систему передачи;
- В плане распределения, вероятно, будут возникать проблемы с размещением мощности, которые, в свою очередь, связаны (по значимости) с повышением

напряжения на уровне источника питания, реверсом мощности и насыщенностью трансформаторных мощностей;

- Вероятно, что передача будет воспринимать повышенную децентрализованную генерацию ФЭСП как остаточную нагрузку, перегрузку энергосистемы и повышенную потребность в резервах;
- На рынках электроэнергии в целом может возникнуть смещение недорогого производства в порядке ранжирования (из-за обязательной закупки электроэнергии, генерируемой ФЭСП), ошибок прогнозирования и, как следствие, ценовых всплесков на внутрисуточных и балансирующих рынках электроэнергии.

В дополнение к региональному обзору практики ЕС были также разработаны конкретные обзоры по странам (например, Германия, Греция, Италия, Нидерланды, Великобритания) с использованием единого набора критериев, которые включают: лицензирование, подключение к энергосистеме, схему поддержки, финансирование проектов, модели собственности и бизнес-модели. Кроме того, в обзор также включены некоторые пилотные программы, которые могут быть классифицированы как:

- Национальные программы
 - Германия 100 000 крыш
 - Италия (10 000 крыш, «зеленый тариф», налоговые льготы, обязательные схемы и т.д.)
 - Греция (программа Rooftop FiT)
- Местные инициативы
 - Великобритания (Бристольские общинные энергетические фонды)
 - Германия (программа «Штутгарт»)
 - Швейцария (Биржа солнечной электроэнергии – Лозанна)

3 Обзор стран Восточного партнерства

Основываясь на выводах отчета по Компоненту 1, в соответствующем Компоненте 2: «Обзор опыта стран ВП в использовании фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях» сравнивается текущая рыночная ситуация для ФЭСП на зданиях в исследованных странах с благоприятной и адекватной ситуацией, способной *повысить энергетическую безопасность, энергоэффективность и развивать чистую энергетику с установкой солнечных панелей на зданиях.*

Оценка стран и анализ пробелов с использованием отдельных стран ЕС в качестве эталона для сравнения для разработки благоприятной политики и рынка распространения ФЭСП на крышах показали, что в каждой из стран Восточного партнерства сложилась разная ситуация (с некоторой степенью расхождения) в отношении энергетической политики содействия развитию инфраструктуры ФЭСП на зданиях.

Основной общей чертой всех шести стран является **низкий уровень цен на электроэнергию** по сравнению со странами ЕС как на оптовом, так и на розничном рынке. Несмотря на то, что между целевыми странами существуют значительные различия, при этом в Азербайджане цены на электроэнергию самые низкие, а в Молдове – самые высокие, оптовые и розничные цены, как правило, недостаточны для поддержки рынка

ФЭСП в отсутствие дополнительных стимулов. Одной из характерных черт структуры цен на электроэнергию в странах Восточного партнерства является ограниченная сумма налогов и сборов на конечные цены. Налоги и сборы, которые формируют значительную долю цены на электроэнергию для конечного потребителя в странах ЕС, делают производство электроэнергии ФЭСП менее привлекательным для конечных пользователей по сравнению с наиболее значимым опытом стран ЕС, даже при наличии схем чистого учета. Блочные тарифы (которые используются в большинстве стран Восточного партнерства), предусматривающие более высокие тарифы на электроэнергию для более высокого уровня потребления, можно считать выгодными для распределенных систем ФЭСП в режиме чистого учета. Тем не менее, даже самые высокие блочные цены, по-видимому, не достаточно высоки для достижения разумной окупаемости инвестиций.

Цены на электроэнергию являются одной из граней общей структуры рынка и вообще базовых экономических показателей страны. В свою очередь, рынки электроэнергии в странах Восточного партнерства еще не полностью либерализованы. Принимая во внимание, что это не должно в обязательном порядке восприниматься как препятствие для повышения уровня использования ФЭСП, весь опыт успешной поддержки программ ФЭСП на зданиях в странах ЕС до настоящего времени следовал за реформами, предусматривающими либерализацию. Договаривающиеся стороны энергетического сообщества приняли путь реформ в отношении своих энергетических рынков. Тем не менее, этот путь может не подходить для остальных стран, в которых процесс, скорее всего, будет более медленным или несоответствующим нарабатанному законодательству ЕС.

Общий экономический контекст

Текущая экономическая ситуация в странах Восточного партнерства характеризуется низким уровнем ВВП на душу населения и все еще высоким процентом показателей энергетической бедности (в некоторых странах в связи с высоким уровнем потребления электроэнергии на внутреннем рынке), что предполагает, что путь к отражению полной стоимости в ценах на электроэнергию не будет простым и быстрым.

Напротив, большинство стран нуждаются в увеличении инвестиций в электроэнергетику, а текущие цены на электроэнергию, скорее всего, будут скорректированы для достижения необходимых улучшений. Это предполагает среднесрочную и долгосрочную перспективу в пользу установки ФЭСП.

В целом, в настоящее время цены на электроэнергию вызывают значительный пробел в разработке конкретной политики ФЭСП на зданиях на основании принятой в странах ЕС модели. Использование ФЭСП на зданиях во всех странах Восточного партнерства нуждается в финансовой поддержке для восполнения разрыва между общей стоимостью производства от установки ФЭСП и нынешним уровнем цен на электроэнергию, **и чем больше разрыв, тем выше потребность в поддержке.**

Цель внедрения ВИЭ и ФЭСП

Украина и Молдова установили цель и траекторию развития ВИЭ, которые соответствуют Директиве ЕС 28/2009/ЕС, и в настоящее время внедряют инструменты политики, отвечающие обязательным целям, в то время как другие страны далеки от установления прямой связи между целями политики и соответствующими механизмами регулирования и политики. В случае Грузии национальная цель все еще отсутствует.

Во всех странах, за исключением Украины, пробел заключается в том, что законодательство в сфере энергетики последовательно не включает определенные цели развития. Цели установлены, но разработка политики и механизмов для их достижения отстает.

Механизмы поддержки

Во всех странах существуют определенные механизмы для содействия использованию возобновляемых источников энергии, но они не всегда эффективны. Они кажутся недостаточными с точки зрения цен или с точки зрения поддержки вторичного законодательства, способного обеспечить ожидаемую мощность. Что касается политики в отношении ФЭСП, ни в одной из стран нет единого правового документа, специально предназначенного для развития сегмента ФЭСП; следовательно, законодательная база в отношении ФЭСП в основном разбросана по законодательным и нормативным актам, регулирующим энергетическую политику. В некоторых случаях основное законодательство о ВИЭ не включает сегмент ФЭСП, а сегмент ФЭСП на зданиях редко отражен в национальной политике.

Особенности регулирования

Важные пробелы возникли в разрезе регулирования. Разработка вторичного законодательства и нормативных актов, как это происходило в странах ЕС, идет вместе с реализацией благоприятной политики поддержки использования ВИЭ и ФЭСП. Отсутствие или несогласованность политики поддержки включает слабое определение механизма регулирования, направленного на способствование распределенной генерации и развитие решений использования ФЭСП на зданиях. Опять же, Украина является самой передовой страной и в этом отношении, хотя некоторые пробелы могут быть обнаружены и в этой сфере.

Что касается регулирования, в двух странах, а именно в Азербайджане и Беларуси, по-прежнему нет независимого регулирующего органа. Хотя учреждение регулирующего органа само по себе не предполагает благоприятного подхода к развитию использования ВИЭ или ФЭСП, регулирование действительно играет важную роль в восполнении пробелов, которые могут поставить под угрозу развитие ФЭСП с точки зрения доступа третьих сторон и прозрачности правил.

Проблемы в связи с энергосистемой

Подключение и доступ к энергосистеме (предпочтительно по приоритету диспетчеризации) в странах Восточного партнерства по-прежнему сталкиваются с проблемами реализации. Хотя вышеупомянутые принципы широко приняты, в большинстве стран очевидны отсутствие или недостаток деталей в соглашениях о подключении и недостаток использования согласованных правил доступа третьих сторон. Правила ограничения и нормативные положения для их постепенного сокращения либо не принимаются, либо не применяются четко

Балансирование пока не представляет собой проблему, связанную с развитием мощностей ФЭСП на зданиях. Правила ограничения подключения мощностей, которые, в свою очередь, не установлены через изучение размещения мощностей соответствующих операторов сетей, предусмотрены либо на основе договорной мощности (объема потребления) точки потребления, либо в зависимости от пикового спроса в зоне работы операторов.

Лицензирование

Что касается процедуры лицензирования и выдачи разрешений, то в Украине и Молдове по-прежнему существуют пробелы в отношении установления процедуры лицензирования по принципу «единого окна» для утверждения системы ФЭСП на здании в рамках единой процедуры выдачи разрешений.

Хотя большинство отобранных стран внедрило некоторые меры по лицензированию процедуры выдачи разрешений, их все еще необходимо проверить на практике и, в частности, в отношении достаточности процедур для обработки большого количества заявок. Ограниченного опыта с точки зрения количества установленных систем недостаточно для определения конкретных препятствий на местном уровне. Кроме того, в большинстве стран установленным системам удалось разработать свои собственные процедуры получения разрешений, но они не прослеживаются в качестве прозрачной процедуры, включающей все уровни субсидиарности.

Заклучения

Неполная нормативная база представляет собой очевидный пробел для развития здорового рынка ФЭСП на зданиях, где рост сектора ФЭСП является результатом частных инициатив, основанных на благоприятных экономических стимулах и прозрачных процедурах. В соответствии с описанием препятствий, приведенным выше в данном разделе, некоторые заключения по анализу пробелов могут быть сгруппированы по следующим областям:

Экономический контекст: все страны Восточного партнерства имеют ограниченный уровень ВВП, что в сочетании с низкой ценой на электроэнергию для конечных пользователей еще больше сокращает доступность экономических ресурсов для поддержки схем стимулирования в электроэнергетическом секторе без значительной поддержки со стороны внешних финансовых учреждений. Также обнаружены другие приоритеты, такие как соответствующая доля домохозяйств, находящихся в условиях энергетической бедности.

Энергетическая политика: за исключением Украины и Молдовы, реализующих Директиву ЕС 28/2009/ЕС, существует мало политических обязательств по поддержке развития использования ВИЭ. В секторе ВИЭ обнаружены незначительные обязательства по поддержке подсектора ФЭСП на зданиях. Украина является исключением. Отсутствие политических обязательств играет важную роль, поскольку использование ФЭСП на зданиях, которое относится к сфере распределенного производства электроэнергии, нуждается в разработке конкретных политических и нормативных положений. Хорошая политика стимулирования использования ВИЭ не обязательно означает благоприятную политику для решений по использованию ФЭСП на зданиях.

Цены на электроэнергию: как и предполагалось, разрыв между ценами для конечных потребителей и технологическими расходами является основным препятствием во всех отобранных странах. Необходимы механизмы поддержки, по крайней мере в краткосрочной перспективе, для развития использования ФЭСП на зданиях. Это связано с экономической переменной.

Структура рынка электроэнергии: только страны, подписавшие Договор об учреждении Энергетического Сообщества, идут путем реформирования рынка электроэнергии. В других странах существует другая модель структур рынка электроэнергии. Рынки

полностью не либерализованы. Это может ограничить участие третьих сторон в развитии потенциала использования ФЭСП.

Что касается **нормативного контекста**, то можно утверждать, что, как это часто наблюдается, без решительных политических обязательств регулирование само по себе не сможет разработать полноценную благоприятную правовую базу для обеспечения использования ФЭСП. Значительный пробел(ы) в нормативном плане представляет собой препятствие для использования ФЭСП на зданиях. Правила подключения и процедуры получения разрешений для небольших систем ФЭСП определены слабо. Существующее на сегодняшний день очень ограниченное количество установок возникло не в результате гармонизированной и прозрачной процедуры, которая легко может быть принята другими независимыми разработчиками.

Наконец, необходимо учитывать, что при необходимости оценки затрат на поддержку политики необходимо принимать во внимание **потенциал солнечного ресурса**, хотя он и не является единственным детерминантом привлекательности технологии ФЭСП. Неизбежно, что развитие сектора ФЭСП будет дороже в странах, где уровень ресурсов относительно невысок. Ожидаемое годовое удельное производство (в кВт-ч) может упасть ниже 1000 кВт-ч в значительной части северных стран Восточного партнерства, Беларуси и Молдове и в некоторой степени на Украине.

4 Потенциал стран Восточного партнерства в использовании ФЭСП на зданиях

Как конечный результат третьего компонента исследования, Компонент 3: «Количественная оценка потенциала использования ФЭСП на зданиях в Грузии и остальных странах Восточного партнерства» включает оценку технического потенциала использования ФЭСП на зданиях для отдельных городов во всех шести странах Восточного партнерства. В то время как выбор городов в Грузии был предусмотрен в ТЗ исследования и включал Тбилиси, Батуми, Рустави и Кутаиси, выбор репрезентативных городов для остальных стран основывался на наборе критериев. К ним относятся: размер города, лучшее представление национальным капиталом, обеспеченность ресурсами, доступность данных/информации, а также участие муниципалитетов в инициативе Обязательств мэров.

Представленная в настоящем отчете оценка технического потенциала включает два основных этапа с точки зрения ее развития. Сначала осуществлялись сбор, проверка и анализ поверхностных данных, т.е. определение зон в застроенной среде каждого города, где возможна установка ФЭСП. Затем во второй части оценки эта общая зона используется для формулировки разумной оценки мощностей ФЭСП, которые могли бы быть установлены на зданиях. Этот этап включает в себя ряд ограничений относительно наклона крыши, ориентации, уже захваченного пространства крыши и затенения. Хотя это и обсуждается с точки зрения планировщика, мы сознательно не включили ограничения энергосистемы на этом этапе оценки технического потенциала. Влияние энергосети в отношении распределенной генерации электроэнергии приносит как преимущества, так и затраты, которые в конечном итоге были рассмотрены в части анализа экономической эффективности исследования. После определения мощности для оценки годового объема

производства электроэнергии на основе расчетных мощностей используется годовое моделирование для получения удельного годового объема производства. С учетом требований анализа экономической эффективности, проведенного в следующем компоненте, показатели мощности и электроэнергии представлены для двух сегментов рынка. Из-за их характеристик эти сегменты рынка представляют собой (а) небольшие системы для жилых домов и (б) более крупные системы на больших зданиях, которые включают многоквартирные жилые дома, коммерческие и промышленные помещения. Методология оценки солнечного потенциала в городской среде, например, в выбранных городах, включает два основных этапа работы:

- i) Первый из них предусматривает использование доступных географических данных, таких как географические информационные системы (ГИС), антенны и спутники, для расчета общей площади крыш зданий на город. На основе имеющихся данных об общем количестве зданий можно определить приблизительную среднюю площадь крыши.
- ii) Второй этап включает в себя более детальную и комплексную разработку вышеуказанных результатов определения площади крыш, чтобы вывести фактические площади крыш зданий, которые подходят для установки фотоэлектрических установок. Затем рассматривается серия сценариев солнечного моделирования для оценки потенциального годового объема солнечной электроэнергии, который может генерироваться на уровне города, в отношении технологических, экономических и политических параметров, описанных в докладе по Компоненту 2. Тем не менее, учитывая тот факт, что ФЭСП по-прежнему имеют незначительное значение в структуре использования энергоресурсов рассматриваемых стран, будет разумно предположить, что технологические параметры будут ключевым фактором для определения потенциала в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Что касается второго этапа, поскольку в сложных городских условиях присутствуют кварталы с различной плотностью застройки и с разной высотностью зданий и вследствие ограниченности строительных данных о крышах, в большинстве городских районов связанные с оценкой солнечного потенциала трудности значительны. Кроме того, отсутствие доступных данных о городских планах не дает возможности применить эффективный, достоверный и надежный статистический подход фактически подходящих застроенных зон для использования фотоэлектрических установок.

Поэтому в настоящем исследовании используется количественный, эмпирический методологический подход, который компенсирует отсутствие доступных данных в выбранных городах, где это возможно. В частности, применяемая методология включает три отдельные задачи:

- i) Первая задача включает классификацию крыш зданий в соответствии с их формой, то есть плоские и скатные крыши. Это позволяет провести отдельную оценку пригодности крыш для целей солнечной энергетики, которая отличается по очевидным техническим причинам.
- ii) Вторая задача включает в себя оценку недоступной площади крыш, занятой различными препятствиями, такими как лестничные шахты, парапеты и другие структурные элементы, а также их затенение, с целью определения доступного солнечного потенциала

- iii) Третья и последняя задача включает оценку потенциальных мощностей ФЭСП на основе используемой технологии ФЭСП и моделирования для оценки годового производства солнечной электроэнергии и потенциальной экономии электроэнергии.

Потенциальные мощности ФЭСП и соответствующее производство электроэнергии основывается на предположениях, что (а) используются современные панели из монокристаллического кремния, (б) что можно использовать весь солнечный потенциал плоских крыш, (с) что используется весь солнечный потенциал наклонных крыш (с учетом вышеупомянутых ограничений).

Исходя из типологии зданий и технических, юридических и практических различий были рассмотрены два разных потенциала сегмента, представляющие два основных рынка, которые можно обнаружить:

Сегмент А:

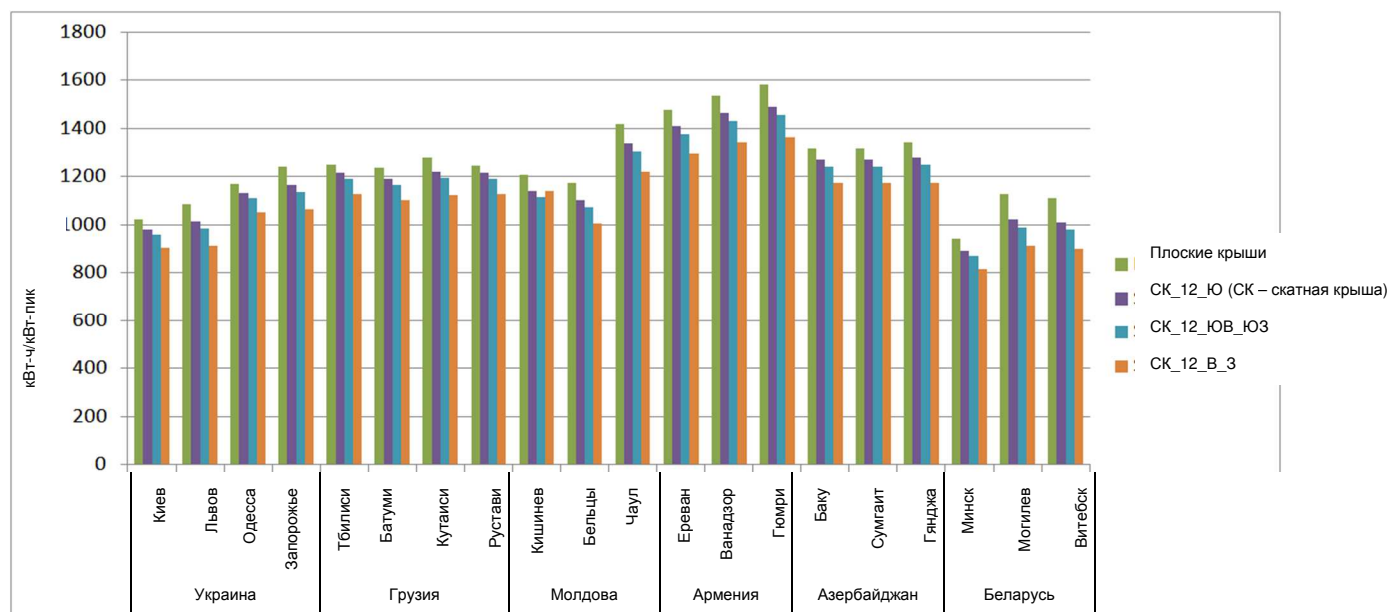
Этот сегмент включает мелкомасштабное использование в домашних условиях, которое, как правило, представлено небольшими домами на одну семью с наклонной крышей. В них можно применять мощность до 10 кВт, как правило, от 3 до 8 кВт, в зависимости от размера дома, типа крыши (скатная или вальмовая) и ее ориентации.

Сегмент В:

Этот сегмент включает более крупномасштабное использование, а именно в коммерческих/промышленных зданиях, больших многоквартирных домах и общественных зданиях, все из которых имеют плоские крыши, на которых могут размещаться системы ФЭСП мощностью от 50 до 200 кВт.

Совокупные результаты производства солнечной электроэнергии для всех городов в шести странах, а также для плоских и наклонных крыш представлены на Рисунок 4 ниже:

Рисунок 4: Производство солнечной электроэнергии для всех сценариев ориентации-наклона во всех рассматриваемых городах



5 Программа развития использования ФЭСП на зданиях в странах Восточного партнерства

Целью Компонентов 4 и 5 исследования была разработка и проведение экономической эффективности различных сценариев с предоставлением возможности реализации программы поэтапной установки ФЭСП на зданиях с учетом различных уровней использования ФЭСП и политической поддержки в странах Восточного партнерства. Грузия подробно рассматривается в Компоненте 4, в то время как другие страны Восточного партнерства (Армения, Азербайджан, Беларусь, Молдова и Украина) рассматриваются совместно в Компоненте 5 исследования.

5.1 Определение максимальных количеств на сегмент рынка за период 2018-2030 гг.

Разработанные сценарии поэтапного внедрения ФЭСП на зданиях для Армении, Азербайджана, Беларуси, Грузии, Молдовы и Украины основаны на общем потенциале установки ФЭСП на зданиях, рассчитанном для каждой страны в отчете по Компоненту 3 настоящего исследования. Этот потенциал оценивался с точки зрения МВт фотоэлектрической мощности систем ФЭСП на крышах зданий, которые могут быть установлены на подходящих крышах зданий в крупных городах в каждой из стран. Оценки разработаны для двух основных типов зданий: 1. Дома на одну семью, для которых характерны наклонные крыши; 2. Большие здания, для которых характерны плоские крыши. К общей суммарной мощности ФЭСП на домах на одну семью/домах с наклонной крышей был применен коэффициент ограничения в 80 % с учетом значительных ограничений на возможность установки ФЭСП вследствие ограниченной несущей способности крыш, отсутствия надлежащей структурной поддержки и трудностей в обеспечении эффективной водонепроницаемости, а также трудности, связанные с доступом к финансам, которые наиболее часто встречаются в этом конкретном сегменте рынка. Другими словами, ограниченный потенциал мощности не может превышать 20 % от общей оценки мощности.

5.2 Выбор применимых схем поддержки

В контексте довольно зрелых рынков ВИЭ действующая в настоящее время политика ЕС постепенно сокращает поддержку схемы FiT в пользу более «рыночных» инструментов поддержки политики, таких как механизмы применения надбавки к оптовому тарифу за использование альтернативной энергии или квот, а также аукционных механизмов. Тем не менее, в контексте стран Восточного партнерства, которые характеризуются только зарождением рынка электроэнергии и ограниченным опытом в новом секторе ФЭСП (включая ФЭСП на зданиях), мы рассматриваем и анализируем внедрение политического инструмента поддержки, аналогичного тем, которые уже были реализованы в других европейских странах на ранних этапах развития ФЭСП, в частности:

- Поддержка на основе капитала;
- Поддержка на основе производства в виде: чистого учета и применения специального тарифа для стимулирования возобновляемой энергетики (FiT)

Применения надбавки к оптовому тарифу за использование альтернативной энергии³ (FiP) не рассматривался в анализе, так как нынешнее состояние рынков электроэнергии в регионе не позволяет выявлять четкие ценовые сигналы (например, оптовые цены), и поэтому также не позволяет правильно определить надбавку к тарифу.

В процессе разработки сценариев уровня использования ФЭСП на зданиях в городах стран Восточного партнерства уровень поддержки играет решающую роль, используя принцип «больше для большего», который предполагает постепенное увеличение поддержки политики посредством внедрения:

- Схема чистого учета (ЧУ), которая уже существует в большинстве стран
- Капитальные субсидии, определяемые как процент от первоначальной инвестиционной стоимости ФЭСП на здании;
- Схема применения специального тарифа для стимулирования возобновляемой энергетики (FiT), которая предлагает определенный тариф на весь объем генерируемой ФЭСП электроэнергии в течение 20 лет.

Соответствующие уровни поддержки, т.е. капитальные субсидии в виде процента от первоначальных инвестиционных затрат, и тариф, предлагаемый по схеме FiT, рассчитываются с помощью анализа оценки инвестиций, который оптимизирует политическую поддержку для достижения окупаемости инвестиций, достаточной для стимулирования конечных пользователей инвестировать в системы ФЭСП.

5.3 Создание сценария

В целях разработки сценариев внедрения ФЭСП на зданиях в выбранных городах в странах Восточного партнерства мы вначале рассчитали постепенную реализацию предполагаемого максимального потенциала мощности с 2018 по 2030 год для каждого сегмента рынка с учетом фактора ограничения в размере 80 %, применяемого к общей суммарной мощности ФЭСП на домах на одну семью/типам наклонной крыши, как описано в разделе 5.1.

Затем, с целью принятия во внимание растущей зрелости рынка ФЭСП в регионе, мы приняли поэтапную реализацию, подразумевающую S-образную кривую обучения, то есть сперва более медленная реализация и более быстрое развитие на более поздних этапах; в частности, мы предположили, что:

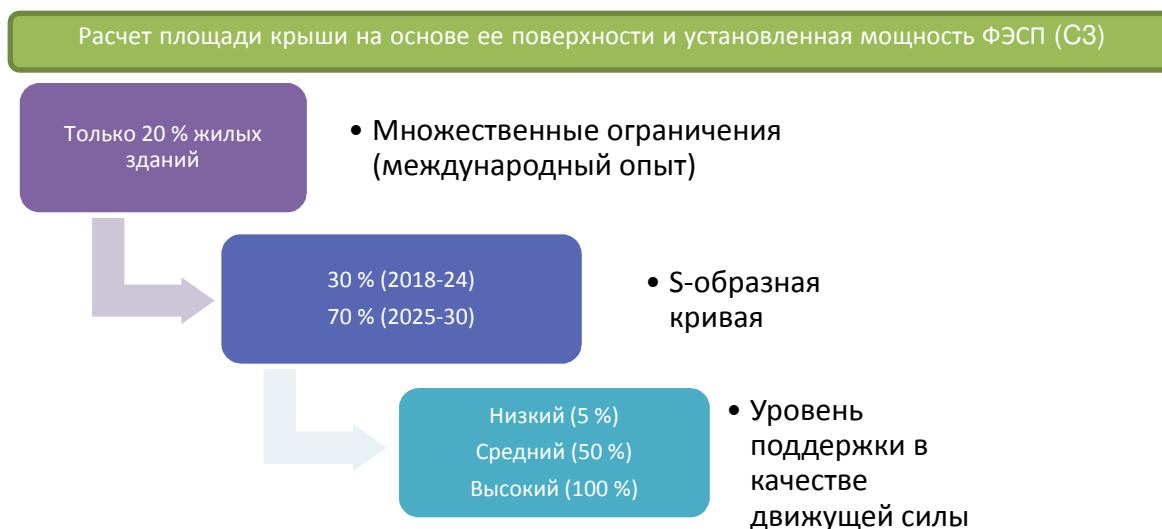
- 30 % общего потенциала будет реализовано в первой половине периода (2018-2024 гг.),
- и реализация остальных 70 % в период с 2025 г. по 2030 г.

Наконец, мы используем анализ конечного пользователя, кратко описанный в разделе 5.4, чтобы сначала оценить эффективность существующей схемы поддержки, а затем определить уровень поддержки (то есть уровень предоставления капитальных субсидий или уровень FiT), которые требуются, чтобы сделать ФЭСП на зданиях привлекательными для потенциальных инвесторов.

Общий процесс создания сценария, включающий его описанный выше отдельный этап, представлен ниже на Рисунке 5:

³ Схемы поддержки в целом, включая схему применения надбавки к оптовому тарифу за использование альтернативной энергии, подробно описаны в «Обзоре опыта ЕС в использовании фотоэлектрических солнечных панелей на зданиях» (Компонент 1) настоящего исследования

Рисунок 5: Обзор процесса создания сценария



5.4 Анализ конечных пользователей

Анализ конечных пользователей представляет собой инвестиционную оценку систем ФЭСП на зданиях для двух предполагаемых сегментов рынка: жилого и нежилого сектора. Был проведен типичный анализ финансовых потоков денежных средств по каждому типу инвестиций, чтобы определить внутреннюю норму прибыли конкретных инвестиций (ВНП). Цель заключается в том, чтобы понять экономику нынешней политики использования ФЭСП на зданиях и оценить уровень поддержки политики с точки зрения уровня FiT или капитальных субсидий, необходимых для достижения достаточной доходности инвестиций, которая может в достаточной степени стимулировать внедрение ФЭСП на зданиях сегментах как жилого, так и нежилого сектора.

Анализ проводился на предполагаемый пятилетний период, т.е. 2018-2022 гг., чтобы обеспечить необходимые входные данные с точки зрения уровня поддержки политики, анализа экономической эффективности мероприятий политики, сценариев внедрения ФЭСП. Инвестиционная оценка была проведена как для сегмента жилых зданий, так и для нежилых зданий, а также для трех сценариев внедрения и политики, чтобы завершить заключительный этап создания сценария, что предполагает принцип «больше для большего»⁴. Следует отметить, что с учетом существующих правил и целей политики в случае Азербайджана и Беларуси сценарии развития включают в себя 1 000 пилотных программ использования на крышах и поэтапное развитие по квоте, соответственно.

Исходя из результатов анализа, схема ЧУ кажется довольно неэкономичной в случае **Армении**, и как для систем для жилых зданий, так и для нежилых зданий в обоих сценариях потребуется значительная поддержка за счет субсидий. Для **Азербайджана** анализ показал довольно высокие уровни FiT для 1 000 программ использования ФЭСП на крышах зданий⁵. Для **Беларуси** была проанализирована схема FiT для пилотной программы с

⁴ Достигнуто больше возможностей для обеспечения большего количества ресурсов для поддержки политики.

⁵ Исходя из базовых предположений, различия между системами для жилых и нежилых зданий являются небольшими, поскольку для обоих случаев были проанализированы только системы с малым масштабом, вследствие чего отсутствовал эффект масштаба. В этом случае уровни FiT для нежилых зданий выглядят несколько выше вследствие включения налогообложения, несмотря на относительно лучшие условия финансирования.

установленной ФЭСП мощностью 25 МВт, указывающая на то, что нынешняя поддержка в стране является достаточной, по крайней мере в отношении цен. Для **Грузии** анализ показал, что в современных условиях технология не подходит для схем чистого учета или потребления для собственных нужд. Результаты показывают, что для привлечения инвестиций в сектор должна использоваться значительная поддержка либо в виде капитальных субсидий, либо в форме FiT. Для **Молдовы** предположение об эволюции цен для конечных потребителей электроэнергии приводит к тому, что схема ЧУ становится относительно выгодной для нежилого сектора через три года, а для жилого сектора – через четыре года (в среднем 20-летний тариф на низкое напряжение в размере 0,182 евро/кВт-ч). Тем не менее, если дальнейшее внедрение должно будет быть достигнуто за счет увеличения ВВП на 15 %, потребуются дополнительные субсидии. Что касается схемы FiT, анализ показывает относительно высокие уровни FiT по сравнению с другими странами в основном вследствие более низкой производительности систем ФЭСП. Наконец, анализ в **Украине** показывает, что при текущих и будущих тарифах для конечных пользователей схема ЧУ потребует значительных субсидий, чтобы стать экономически значимой. Кроме того, первоначально была проанализирована текущая схема FiT, что привело к отрицательным уровням ВВП для базовых инвестиционных предположений относительно систем с малым масштабом. Следовательно, была проанализирована новая схема без существующих платежей FiT до 2031 года (и после этого оптовые тарифы), что привело к превышению текущих (162 евро/МВт-ч) уровней FiT.

5.5 АЭЭ и планирование программы

Анализ экономической эффективности обеспечивает агрегированные результаты на уровне системы, то есть с точки зрения «социального планировщика», которые, в свою очередь, отражают программы, которые должны принять страны Восточного партнерства для содействия использованию ФЭСП на зданиях. Оцененные для каждого города и каждой страны целевые сценарии будущего уровня использования ФЭСП на зданиях, предполагающие разные уровни реализации всего потенциала использования ФЭСП на зданиях в течение 2018-2022 гг. включают:

- оптимистический сценарий, предполагающий, что общий потенциал фактически достигнут (до 100 %);
- средний сценарий, который предполагает реализацию на 50 %.

Для каждого из этих сценариев мы предположили две альтернативные потенциальные меры поддержки политики использования ФЭСП на зданиях:

- В дополнение к имеющейся в настоящее время схеме чистого учета (которая в большинстве случаев делает инвестиции в ФЭСП на зданиях недостаточно привлекательными для стимулирования инвестиций в обоих сегментах рынка) схемы поддержки капитальных субсидий для обеспечения внутренней нормы прибыли (ВВП) инвестиций в ФЭСП на зданиях по крайней мере равные расчетному ВВП, или
- реализация схемы FiT для тарифных уровней, которая сделала бы инвестиции достаточно прибыльными (что привело бы к тому же уровню ВВП, что указан выше),

что также обеспечило бы стабильную финансовую структуру и повышение уровня доверия инвесторов.

Основное различие между оптимистическим и средним сценарием – это предполагаемый ВВП (на 5 % выше по оптимистическому сценарию), что означает, что более высокая прибыльность инвестиций будет стимулировать более высокие уровни внедрения.

Для Беларуси и Азербайджана мы предположили реализацию конкретной программы поддержки политики, основанной на FiT, с целевой мощностью ФЭСП на зданиях 25 МВт и 5 МВт, установленной в течение 5 лет (т.е. в 2018-2022 гг.).

Для каждой страны и сценария мы рассчитали:

- стоимость мероприятий политики, принятых с использованием показателей FiT и капитальных субсидий, оцениваемых по результатам анализа конечных пользователей.
- Потенциальное экономическое влияние реализации схемы FiT на потребителей электроэнергии.
- Поддающиеся количественной оценке экологические и социальные преимущества, а именно стоимость достигнутых сокращений выбросов CO₂ и количество рабочих мест, созданных путем внедрения мощностей ФЭСП на зданиях в разных сценариях.

Целесообразно подчеркнуть, что нынешний уровень осведомленности и полномочия операторов сетей позволили провести качественное обсуждение последствий на энергосистему, которые ожидаются в результате принятия предлагаемых сценариев развития. Хотя количество новой переменной генерации электроэнергии, внедрение которой в национальную структуру генерации электроэнергии ожидается, минимально, сетевым операторам (как ОСП, так и ОРС) необходимо постепенно готовиться к этим событиям и соответствующим образом согласовывать свою работу.

5.6 Выводы и рекомендации

Одним из основных выводов, полученных в результате исследования солнечной энергетики в рамках проекта HiQSTEP, является то, что ФЭСП в городских зонах могут сыграть значительную роль в развитии рынков электроэнергии стран Восточного партнерства в направлении более конкурентного, гибкого и устойчивого развития. Учитывая, что сектор ФЭСП в регионе является нишевым рынком, который все еще находится в зачаточном состоянии, а также принимая во внимание опыт работы на ряде рынков ЕС, становится ясно, что этого не произойдет без стратегического плана, который будет реализован с помощью конкретной политики и мероприятий. В настоящем исследовании предлагается реализация конкретных программ поддержки политики, адаптированных к внедрению ФЭСП на зданиях, в качестве пилотных программ для открытия или, в частности, в случае Украины, для расширения рынка и снижения стоимости систем ФЭСП, а также цепочки создания стоимости, которые будут созданы благодаря прогрессивному внедрению, расширению рынка и опыта.

Основные выводы анализа конечных пользователей и экономической эффективности по вышеуказанным сценариям включают следующее:

- Анализ конечных пользователей показал, что во всех пяти странах финансовая привлекательность инвестиций в ФЭСП на зданиях является низкой в рамках текущей политики использования ВИЭ и, в частности, ФЭСП, вследствие принятия чистого учета на основе существующих относительно низких цен на электроэнергию для конечных пользователей. Поэтому, за исключением Молдовы, где эволюция цен на электроэнергию для конечных потребителей может сделать использование ФЭСП на зданиях целесообразным в ближайшие 3-4 года, мы не предвидим значительного использования мощностей ФЭСП, которые будут внедрены.
- Дополнительная поддержка будет необходима для того, чтобы сделать системы ФЭСП на зданиях финансово привлекательными и, следовательно, привлекательными для конечного пользователя, принимая во внимание стадию развития, на которой находятся рынки электроэнергии этих стран. Политика поддержки, которую мы считаем наиболее подходящей и анализируемой: капитальные субсидии и схемы применения FiT.

Однако эта дополнительная поддержка идет за счет затрат, которые не всегда оправданы, если учесть возможные альтернативы энергетической структуры использования энергоносителей в краткосрочной перспективе. Тем не менее, политическое решение о развитии распределенной генерации электроэнергии обычно связано с общим стремлением к обезуглероживанию системы электроснабжения, которое выражается в более высоком уровне использования ВИЭ. Поэтому рекомендуется, чтобы развитие использования ФЭСП на зданиях рассматривалось в более широком контексте обезуглероживания, децентрализации и перехода будущей энергетической системы на цифровые технологии.

Из результатов исследования следует, что использование ФЭСП на зданиях может играть значительную, хотя и не доминирующую роль в энергетическом балансировании в пяти странах. Тем не менее, широкий спрос на ФЭСП для зданий не является самостоятельно инициированным развитием, как показывает пример самых передовых рынков ФЭСП. Необходима целенаправленная политика с тщательной количественной оценкой затрат и преимуществ для осуществления надежной проверки. Кроме того, необходимо также тщательно определить роль заинтересованных сторон для распределения затрат и преимуществ эффективным, но в то же время социально приемлемым образом.

Принимая во внимание основные вопросы, общие для всех шести стран Восточного партнерства, рассмотренных в настоящем исследовании, могут быть предложены следующие меры для эффективного содействия использованию ФЭСП на зданиях:

- Организационные инновации⁶ способствуют разработке и внедрению соответствующей программы для развития использования ФЭСП на зданиях. Учитывая тот факт, что предлагаемая программа по ожиданиям будет возглавляться национальным государственным учреждением, организационные инновации должны рассматриваться как процесс обеспечения согласования проектов и финансовых решений, минимизирующих операционные издержки и привлечение (международного и/или частного) финансового сообщества. Она также должна включать устранение юридических, административных и других рыночных препятствий для приближения конкретного инвестиционного канала, возможно, после предлагаемого поэтапного развития, если будет существовать

⁶ http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Organisational_innovation

согласование с планами финансовых учреждений-партнеров. Это требует принятия нормативных и административных мер, что может быть осуществлено только компетентными национальными органами. Министерства, отвечающие за энергетику, и национальные агентства по ВИЭ/ЭЭ, где это уместно, являются основными заинтересованными сторонами, хотя, очевидно, они также должны будут выступать в качестве координационного центра для других органов власти, как на центральном, так и на местном уровне.

- Доступ к улучшенному финансированию имеет первостепенное значение для развития программ использования ФЭСП на зданиях. На наш взгляд, взаимодействие с МФУ имеет решающее значение для увеличения финансирования, например, путем изучения возможности объединения и стандартизации финансовых решений или степени, в которой это возможно. При таком подходе настоящий отчет может выступать в качестве вступительного исследования, на котором МФИ могут основывать свои собственные оценки и в конечном итоге разработать свои собственные конкретные решения.

- Когда дело касается конкретных необходимых инструментов политики, применение специального тарифа для стимулирования возобновляемой энергетики кажется наиболее подходящим инструментом, поскольку оно уменьшит инвестиционные риски и обеспечит необходимую основу для привлечения финансовых учреждений.

- Схемы FiT могут финансироваться за счет сбора на ВИЭ, таким образом, стоимость будет взиматься и передаваться конечным потребителям электроэнергии. Тем не менее, следует проявлять осторожность при разработке и внедрении этой схемы, чтобы избежать чрезмерного обременения для конечных пользователей и негативных последствий социального перераспределения (предлагаются возможные меры, см. также обсуждение в разделах 4.2.2 и 4.3 Компонента 4: «Разработка программы для использования ФЭСП на зданиях на основе анализа экономической эффективности: Грузия» настоящего исследования).

- Реализация схем предоставления капитальных субсидий (или, как альтернатива, схем предоставления льготных кредитов) в сочетании со схемами FiT может помочь конечным пользователям преодолеть барьер на пути доступа к капиталу, тем самым способствуя инвестициям и гарантируя более высокие уровни внедрения ФЭСП на зданиях.

- Схемы финансирования капитала и льготного кредитования могут финансироваться за счет конкретных программ международных/многосторонних финансовых учреждений из-за их относительно небольших общих затрат и того факта, что их бремя расходов ограничено несколькими годами по сравнению с FiT, которые требуют более долгосрочных обязательств.

- Было бы также целесообразно содействовать использованию ФЭСП на зданиях с помощью других механизмов политики, таких как обязательство по установке ФЭСП на здании при разработке новых зданий в процентном соотношении к ожидаемому конечному потреблению электроэнергии вследствие строительства новых зданий. Это позволит расширить рынок ФЭСП на основе обязательства, а не стимула, таким образом снижая стоимость долгосрочной политики.

- Интеграция ФЭСП зданий в электрические системы рассматриваемых стран является сферой осуществления дальнейших работ, поскольку существуют значительные проблемы, которые необходимо решить, чтобы максимально использовать преимущества распределенной генерации электроэнергии и сократить влияние от интеграции

недиспетчеризируемой генерации в городскую среду с ее хаотическим спросом. Существуют такие структурные и организационные проблемы, как сотрудничество ОСП, ОРС и участников рынка, которые должны быть решены. И это обсуждение отнюдь не ограничивается странами Восточного партнерства, поскольку оно является постоянным и во многих странах ЕС.

- Кроме того, как видно из обсуждения в разделе 6, требуется более четкое, количественное рассмотрение различных затрат и преимуществ, включая влияние интеграции ФЭСГ на здания в локальные распределительные сети, поскольку для стран Восточного партнерства нет никаких исследований по анализу перемежаемости. Следовательно, следует учитывать аспекты возможности установки мощностей на национальном и городском уровнях, наряду с переходом производства на почасовой уровень с помощью моделирования диспетчеризации. Эти аспекты в конечном итоге должны быть связаны с затратами на балансирование систем передачи и планирование развития инфраструктуры, чтобы иметь возможность охватить будущие проекты ВИЭ, так как признается, что ФЭСГ не является основной причиной беспокойства.