



МАЛАЯ РАСПРЕДЕЛЁННАЯ ГЕНЕРАЦИЯ: ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Текст: Андрей Халбашкеев
Фото предоставлены
ООО «ГК «МКС»

Автономное энергоснабжение — далеко не новое явление для добывающих компаний. Залежи полезных ископаемых зачастую находятся в удалённых местах без развитой инфраструктуры. При этом прогресс не стоит на месте: повышается эффективность имеющихся установок, активно осваиваются новые энергоносители. Всё это открывает новые возможности для малой распределённой генерации. Какое будущее ждёт эту технологию в России? И какие факторы здесь стоит учесть?



МАЛАЯ ГЕНЕРАЦИЯ — ТРЕНД XXI ВЕКА

По словам генерального директора АО «ТЭСС» *Александра Холдина*, спрос на решения для автономного энергоснабжения в России устойчиво растёт.

«Во-первых, это связано с ужесточением требований к утилизации попутного нефтяного газа: с 2025 года разрешено сжигать не более 5% добытого ПНГ, при превышении норматива плата за выбросы увеличивается в 25 раз за счёт специальных коэффициентов. Во-вторых, активно развиваются вычислительные мощности: компании создают ЦОДы и майнинг-фермы, работающие на попутном газе, например, в Западной Сибири. В-третьих, идёт освоение удалённых месторождений в Арктике и Сибири, где централизованная энергетическая инфраструктура отсутствует», — перечислил г-н Холдин.

Традиционно автономная генерация ассоциируется с труднодоступными территориями. Однако директор по развитию ООО «Энергия Плюс» *Павел Марышев* выделил ещё два направления, где востребованы подобные решения. Речь идёт о промышленных предприятиях, которые стремятся создать «запас энергетической прочности» и добиться оптимальной стоимости получаемой энергии. А также о промышленных объектах, где необходимо повысить энергоэффективность и улучшить экономику за счёт полезного использования попутного нефтяного газа, низконапорных месторождений и недозагруженных компрессорных станций.

ДИЗЕЛЬНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ: СТАРЫЙ КОНЬ БОРОЗДЫ НЕ ИСПОРТИТ...

Одной из ключевых особенностей автономной энергетики является её разно-

образие. Здесь можно выделить несколько вариантов: традиционные дизельные установки, генерация на природном и попутном нефтяном газе, ветряные и солнечные станции и даже мини-АЭС. Каковы преимущества и ограничения каждого из этих вариантов?

Начнём с того, что позиции дизельного топлива (ДТ) заметно пошатнулись за последнее время. По словам менеджера по развитию бизнеса ООО «АГК» Вячеслава Мартынова, в отрасли наметился устойчивый спад спроса на этот вид генерации в связи с высокой стоимостью топлива и общим сокращением объёмов бурения.

Сегодня установки на ДТ распространены преимущественно в изолированных районах, но это, скорее, вынужденное решение, добавил президент



ЭКСПЕРТ

ВЯЧЕСЛАВ МАРТЫНОВ,
менеджер по развитию бизнеса ООО «АГК»

«Рынок распределённой генерации достаточно зрелый и консервативный, каких-то прорывных технологий мы не видим и едва ли они появятся в ближайшее время (до реализации действительно "мини"-АЭС). Поэтому рецепты эффективности просты и понятны, однако требуют дисциплины и длинной воли. Это повышение компетентности персонала, выбор оборудования в пользу надёжности и качества, а не дешевизны, оптимизация операционных процессов. Например, мы в «АГК» благодаря нашему сервисно-ремонтному центру в г. Тюмени сумели локализовать цикл от пакетировки до капитального ремонта оборудования».

Ассоциации малой энергетики, председатель подкомитета по малой генерации «Деловой России», директор НТЦ автономной энергетики МФТИ, директор ООО «ГК «МКС» *Максим Загорнов*. На сегодня дизельное топливо обходится в три-пять раз дороже газа. Это в совокупности с экологическими ограничениями делает его неэффективным в долгосрочной перспективе.

Однако есть у установок на ДТ и свои преимущества: надёжность, неприхотливость, отсутствие необходимости перестраивать производственные процессы.

«На мой взгляд, наиболее перспективным направлением развития малой генерации, особенно для ТЭК и удалённых территорий, является создание автоматизированных гибридных энергетических комплексов (АГЭК) на базе дизельных установок с частичным топливным замещением за счёт солнечных батарей. КПД в таком случае будет достаточно велик», — отметил *Павел Марышев*.

БУДУЩЕЕ ЗА «ГОЛУБЫМ ТОПЛИВОМ»?

По мере того как сокращается процент установок на ДТ, растёт доля газовой генерации. Эксперты выделяют у этого варианта сразу несколько важных преимуществ.

«Это низкая себестоимость электроэнергии (2,2–3,2 руб./кВт·ч против 6,8–7,5 руб./кВт·ч из сети), высокая надёжность и возможность работы на попутном нефтяном газе непосредственно на месторождении. По сути, речь идёт о превращении побочного продукта добычи в полноценный энергоресурс. Это даёт сразу несколько эффектов: снижаются затраты на энергоснабжение, повышается автономность объектов, решается задача утилизации ПНГ и сокращаются экологические риски. Плюс такие решения легко масштабируются: мощности можно наращивать по мере развития месторождения. Оптимальная модель для нефтегаза сейчас — это газовая генерация на ПНГ, дополненная ги-

бридными решениями (например, солнечными станциями и накопителями энергии), которые позволяют снизить расход топлива и повысить устойчивость энергоснабжения», — рассказал *Максим Загорнов*.

«Растёт запрос со стороны ВИНК на проекты по утилизации попутного нефтяного газа через генерацию электроэнергии. Сейчас ключевым драйвером спроса является поиск способов снижения себестоимости добычи барреля, при этом с минимальными или отсутствующими капитальными затратами. Здесь очевидным решением выступают временные энергоцентры на базе газопоршневой генерации», — добавил *Вячеслав Мартынов*.

В АО «ТЭСС» также полагают, что наиболее сбалансированным и перспективным направлением для нефтегазовых компаний является использование газовой генерации. К её преимуществам стоит отнести экономическую эффективность, надёжность и решение



ЭКСПЕРТ

МАКСИМ ЗАГОРНОВ, президент Ассоциации малой энергетики, председатель подкомитета по малой генерации «Деловой России», директор НТЦ автономной энергетики МФТИ, директор ООО «ГК «МКС»

«Спрос на решения для малой распределённой генерации со стороны нефтегазовых компаний растёт, и довольно заметно. В первую очередь это связано с изменением подхода к энергоснабжению месторождений. Большинство объектов добычи находятся в удалённых районах, где централизованная инфраструктура либо отсутствует, либо её развитие экономически нецелесообразно».

чески нецелесообразно, поэтому такая генерация распространена в "ареале" СПГ-заводов. А в случае с промыслами вопрос ресурсной базы решается "изящно": попутный нефтяной газ, который при сжигании факельным путём наносит большой вред экологии, используется для работы генерирующей установки», — отметил Павел Марышев.

А ЧТО С АЛЬТЕРНАТИВАМИ?

Перейдём к более «экзотичным» вариантам. В последние годы в мире растёт популярность ВИЭ. Насколько они могут быть полезны нефтегазовым компаниям?

По словам Вячеслава Мартынова, ветряные и солнечные станции сегодня используются компаниями отрасли, но остаются нишевым решением. Во многом это объясняется суровыми климатическими условиями в районах Крайнего Севера, где расположено большое количество месторождений углеводородов, пояснил Александр Холдин.

Конечно, есть объекты, которые находятся на территориях с благоприятным режимом инсоляции и розой ветров. Однако даже в таком случае зелёные технологии стоит рассматривать в качестве дополнительного, а не основного варианта генерации.

«Нужно учитывать ряд особенностей ВИЭ: неравномерность производства энергии, которое необходимо балансировать за счёт дорогостоящих систем накопления; особенности эксплуатации, требующие непрерывного сервисного обслуживания солнечных панелей и лопастей; слабую прогнозируемость объёмов производимой энергии», — перечислил Павел Марышев.

Что касается атомной генерации, то здесь опрошенные эксперты настроены скептически.

«Давайте будем реалистами и скажем, что приставка "мини" в адрес АЭС по-прежнему подразумевает десятки МВт и пока не может быть отнесена в раздел распределённой генерации», — отметил Вячеслав Мартынов.

В свою очередь, Александр Холдин полагает, что реализация проектов по строительству нефтегазовыми компаниями мини-АЭС пока нереалистична ввиду колоссальных капитальных затрат и длительных сроков строительства.

«Малые атомные блоки в силу особенностей нормативно-правового и технического регулирования нельзя рассматривать как основу для обособленных энергетических систем. Поэтому мини-АЭС используются в качестве резервного источника энергии на "короткой дистанции". Однако этот подход

экологической задачи по утилизации ПНГ. Причём, выбирая между ГПУ и ГТУ, стоит остановиться на первом варианте.

«Наиболее востребованными остаются газопоршневые установки: они быстро запускаются, неприхотливы в эксплуатации и предъявляют менее строгие требования к качеству газа (хотя очистка и осушка ПНГ всё равно необходимы). Газотурбинные установки также используются, но у них ниже КПД, короче межремонтный период, и они более чувствительны в эксплуатации», — рассказал Александр Холдин.

Конечно, в качестве топлива можно использовать не только ПНГ, но также СПГ, СУГ. Однако у каждого из этих вариантов есть свои ограничения.

«Наиболее привлекательным с экономической и экологической точки зрения могло бы стать использование трубопроводного газа. Однако здесь нужно учитывать наличие свободных мощностей ГРС, состояние до магистрального газопровода и возможность строительства отвода. Использование СПГ и СУГ ограничивается географией и транспортной доступностью объекта: на дальние расстояния перевозить сжиженный газ автотранспортом экономичнее



Фото предоставлено АО «ТЭСС»

слабо распространён. Несмотря на высокий общественный резонанс начала 2020-х годов, связанный с "бумом" интереса к возобновляемым источникам энергии, данному технологическому кластеру не удалось закрепиться к российской практике», — констатировал Павел Марышев.

Итак, разнообразие — это замечательно, но основная ставка по-прежнему делается на дизельное топливо и газ с постепенным уходом от первого ко второму.

«Практика показывает, что выигрышным является сценарий комплексного подхода и использования наиболее эффективного решения для каждого отдельного случая без привязки к определённому направлению», — резюмировал Вячеслав Мартынов.

ЧТО НАМ МЕШАЕТ...

И всё же полагать, что путь распределённой генерации в России «услан розами», было бы большим преувеличением. Компаниям приходится преодолевать ряд серьёзных барьеров. Один из основных — недостатки нормативной базы. Так, по словам Павла Марышева в опорном отраслевом документе «Генеральная схе-

ма размещения объектов электроэнергетики до 2042 года» нет данных по развитию генерации малой мощности.

«Регулирование по-прежнему ориентировано на централизованную энергетику, а распределённая генерация развивается, скорее, вопреки системе. На практике это выражается в длительных и дорогих процедурах техприсоединения, завышенных требованиях со стороны сетевых компаний и ограничениях на прямые сделки между производителем и потребителем электроэнергии. В итоге даже экономически эффективные проекты реализуются сложнее и дольше, чем могли бы. При этом вклад распределённой генерации в снижение нагрузки на сети и повышение надёжности энергоснабжения пока практически не учитывается. Именно поэтому для дальнейшего роста отрасли требуется упрощение подключения, снятие рыночных ограничений и адаптация регулирования к новой модели энергетике», — отметил Максим Загорнов.

На отсутствие в законодательстве понятия «малой» или «временной» генерации сетует и Вячеслав Мартынов.

«Мы научились работать в этих условиях, успешно оперируя проектами



ЭКСПЕРТ

АЛЕКСАНДР ХОЛДИН, генеральный директор АО «ТЭСС»

«Россия обладает огромными ресурсами, и наиболее эффективный путь — переработка попутного газа и СПГ в электроэнергию, а также при необходимости в тепло и холод, которые затем обеспечивают работу производств или вычислительных мощностей. Это выгодно для экономики, способствует формированию нового технологического уклада и укрепляет энергетический суверенитет страны».



ЭКСПЕРТ

ПАВЕЛ МАРЫШЕВ,
директор по развитию ООО «Энергия Плюс»

«Российская экономика характеризуется высокой энергоёмкостью, а география – значительной дисперсностью. Не всегда существует возможность размещения производственной мощности в непосредственной близости от единой энергетической системы. Тогда без автономной генерации не обойтись. География новых объектов – особенно это характерно для добычи, переработки и транспортировки ресурсов – постепенно расширяется в сторону Восточной Сибири, Дальнего Востока и Арктики, что создаёт пространство для увеличения спроса на малые ТЭЦ. Кроме того, галопирующие темпы роста тарифов, обременённые перекрёстным субсидированием и регуляторными рисками (например, введением модели бери-или-плати в электроэнергетике), заставляют абонентов искать альтернативные модели энергоснабжения. Современность заставляет учитывать потребность ЦОД в ТЭБ регионов. Однако далеко не всегда цифровым мощностям находят места в контуре региональных энергетических систем. Это создаёт осязаемую точку роста для автономной генерации».

параллельной работы с сетями и подключениями до 110 кВ. Но тем не менее такой подход создаёт дополнительные затраты на старте проекта, которые в конечном итоге ложатся на потребителя через стоимость конечной услуги», – сказал менеджер «АГК».

«Для развития сектора необходимо запустить десятки пилотных проектов – эта позиция была выражена на сессии "Энерджинет" в декабре, где присутствовали представители администрации президента, Минэнерго и Минэкономразвития. Отработка нормативной базы

на "пилотах" позволит устранить шероховатости до внесения изменений в законодательство», – добавил Александр Холдин.

Следующий блок – оборудование. Начиная с 2022 года, российский рынок покинули сильные производители из Европы, Америки и Азии. Всё это создаёт сложности для российских компаний.

«Прекращение поставок – это только полбеды. Также приостановлено сервисное обслуживание и ремонт, а "в закрытых" не осталось ЗИП. Если с котлами, турбинами малой мощности, насосными группами, горелками и теплообменниками удалось справиться – где-то самостоятельно, а местами с привлечением китайских партнеров, то с высокоуровневым программным обеспечением для АСУ ТП и серийным импортозамещением турбин средней мощности 5–10 МВт возникли определённые сложности. Зарубежное оборудование, которое удаётся поставить в Россию через "серый импорт", зачастую не сопровождается необходимым пакетом документации. Поскольку мы имеем дело с объектами ОПО, вопрос соответствия оборудования требованиям безопасности: производственной и экологической – стоит

остро. Приходится привлекать профильные компании, которые разрабатывают эксплуатационную и техническую документацию, проводят испытания, экспертизы, диагностику. Это необходимо для подтверждения соответствия оборудования ФНП и техническим регламентам. Таким образом, использование зарубежного оборудования – это айсберг, в верхней части которого расположена логистика, а в нижней – волокита с документацией», – констатировал Павел Марышев.

О дефиците отечественного оборудования говорил и Александр Холдин.

«Необходимо наращивать выпуск российских ГПУ и ГТУ в соответствии с правительственными решениями. За последние пять лет импорт газопоршневых установок из Китая в Россию вырос в шесть-семь раз, что свидетельствует как о растущем спросе, так и об усилении зависимости от зарубежных поставок», – отметил гендиректор АО «ТЭСС».

Вячеслав Мартынов полагает, что накопленный опыт и компетентный персонал позволят российским компаниям преодолеть барьеры любой высоты. При этом текущие ограничения, скорее, отражают общее состояние экономики:

«дорогие» деньги, стагнация спроса, необходимость трансформации и оптимизации процессов, цепочек поставок и номенклатуры оборудования.

Об этом говорили и другие эксперты. «Серьёзным барьером остаются финансовые ограничения: высокие ставки рефинансирования и жёсткие требования банков делают инвестиции экономически нецелесообразными. Наконец, добавляются эксплуатационные сложности: обеспечение высококвалифицированным персоналом и логистика поставок запасных частей и расходных материалов для удалённых месторождений повышают стоимость эксплуатации и ремонтов», – констатировал Александр Холдин.

Впрочем, здесь можно увидеть и возможности для развития.

«Если мы рассматриваем изолированные территории, только концессионное соглашение на особых льготных условиях может "выровнять" экономику инвестпроекта. Для таких нужд не существует целевых фондов, поэтому процесс модернизации и создания новых объектов происходит дискретно. Нефтегазовый сектор в данном контексте наиболее активно привлекает генерацию малой мощности. Не только для покрытия собственных потребностей,

но и для использования низконапорного газа и незагруженных компрессорных мощностей, нужд ЦОД и майнеров», – сказал Павел Марышев.

... И ЧТО НАМ ПОМОЖЕТ

Итак, на пути развития распределённой генерации имеются барьеры и препятствия. За счёт чего можно их преодолеть? Один из перспективных вариантов – новые технологии, повышающие эффективность автономной генерации.

«Наша компания совместно с Новосибирским государственным техническим университетом (НГТУ) и Институтом энергетических исследований РАН разработала стандарт, регламентирующий проектирование и подключение энергоцентров малой генерации локальных систем энергоснабжения к внешним электрическим сетям. Что касается конкретных технологий и разработок, мы предлагаем решения по автоматике для газовых энергоблоков малой генерации. Речь идёт о отечественной системе на замену импортным аналогам. Ещё одна разработка – комплексное управление режимами энергоцентров локальных интеллектуальных систем энергоснабжения (ЛИЭС). Это позволяет эффективно инте-

грировать их в крупные сети. Кроме этого стоит рассказать об автоматике децентрализованного управления режимами энергоцентров групп локальных систем энергоснабжения (с созданием территориально интегрированных локальных интеллектуальных энергосистем – ТИ-ЛИЭС) на основе роевого искусственного интеллекта. Эта технология позволяет интегрировать энергоцентры в общую сеть без подключения к централизованным сетям. Всё это повышает надёжность электроснабжения от локальных энергоцентров, практически приравнивая их по эффективности к объектам большой энергетики», – перечислил Александр Холдин.

Максим Загорнов полагает, что отрасль движется в сторону комплексных и гибридных решений.

«Один из показательных примеров – это энергомодули на базе двигателя Стирлинга, разработанные российской компанией "Космос-Нефть-Газ". Такие системы используют газ непосредственно на месторождении, обеспечивая автономную генерацию с высоким ресурсом и минимальными затратами на обслуживание. Фактически речь идёт о гибридной архитектуре, где основ-



По оценкам Ассоциации
малой энергетики,
установленная мощность
распределённой генерации
в России на начало

2026

года достигла порядка
38–39 ГВт, в 2025 году ввод
новых мощностей
составил до

2 ГВт

из которых около

70%

обеспечила газовая
генерация

ная генерация обеспечивается газом, резервирование – дизельной установкой, а управление и балансировка работы – с помощью интеллектуальных систем и накопителей энергии. Такие решения уже успешно эксплуатируются в условиях Крайнего Севера», – рассказал президент Ассоциации малой энергетики.

Павел Марышев в качестве основных направлений для повышения эффективности изолированных систем также называет гибридные технологии, а также цифровизацию отрасли. Однако здесь приходится учитывать, что разработки российских компаний на стадии апробации сталкиваются с инертностью со стороны заказчиков, отсутствием целевых фондов и дефицитом государственной поддержки.

«Поэтому темпы создания собственного высокоуровневого программного обеспечения, АСУТП, системы предсказывающей аналитики и ремонта, удалённого контроля, соответствующих зарубежным аналогам, несколько замедлены», – констатировал г-н Марышев.

По мнению Максима Загорнова, хорошим подспорьем здесь может стать внутриотраслевая кооперация.

«Например, международная премия "Малая энергетика – большие достижения", учреждённая нашей ассоциацией, за годы существования стала полноценной площадкой для выявления и тиражирования лучших технологических решений в сфере распределённой генерации. По сути, это инструмент отраслевой экспертизы, который позволяет видеть реальные точки роста и наиболее эффективные передовые подходы. Приём заявок на участие в премии 2026 г. уже открыт и продлится до 30 октября 2026 года», – рассказал президент Ассоциации малой энергетики.

С ВЕРОЙ В БУДУЩЕЕ

Несмотря на все сложности, эксперты в целом оптимистично оценивают перспективы автономной генерации.

«При текущем уровне роста сетевого тарифа и постепенном истощении запасов старых и освоенных месторождений мы прогнозируем рост потребности в газовой генерации на базе временных энергоцентров в нефтегазовой отрасли. Но потенциал распределённой генерации не ограничивается только этим сектором экономики. При более централизованном запросе от государства и крупных потре-



бителей малая генерация может стать решением обостряющейся проблемы энергодефицитных регионов нашей страны как более гибкая и быстрая в реализации, но при этом менее капиталоемкая альтернатива крупной традиционной энергетике», — констатировал Вячеслав Мартынов.

«Прогноз в целом позитивный. Распределённая генерация уже показывает устойчивый рост — порядка 1,7–2,3 ГВт ввода в год, и эта динамика, скорее всего, сохранится и будет поддерживаться растущим спросом со стороны промышленности и нефтегазового сектора, а также стремлением бизнеса к снижению энергозатрат и повышению автономности. При этом ключевым направлением останется газовая генерация, прежде всего решения на природном газе и ПНГ. Доля ВИЭ и гибридных решений также будет увеличиваться», — добавил Максим Загорнов.

С тем, что интерес нефтегазовой отрасли к распределённой энергетике имеет тенденцию к росту, согласен и Павел Марышев. Это даёт основания полагать, что в ближайшие три года — пять лет прирост составит порядка 10–15 ГВт установленной мощности.

В свою очередь, Александр Холдин отметил, что, согласно утверждённой в апреле 2025 года правительством Энергостратегии, планируется прирост суммарной мощности электрогенерации с 253,5 ГВт в 2023 году до 331,2 ГВт к 2050 году.

«Также с 82 до 95% увеличится коэффициент полезного использования ПНГ. Существенное значение в достижении этих показателей отводится созданию десятков ГВт мощностей распределённой генерации. При этом важно подчеркнуть, что она не рассматривается как альтернатива большой энергетике — она её дополняет и усиливает, особенно на удалённых и изолированных территориях», — подчеркнул генеральный директор АО «ТЭСС».

В то же время для реализации позитивного сценария необходимо выполнение нескольких условий.

«Во-первых, достижение технологического суверенитета: успешное импортозамещение и локализация производства ключевых компонентов ГПУ и ГТУ для полной независимости от зарубежных поставок и сервисов. Во-вторых, адаптивная нормативная база: дальнейшее совершенствование законодательства, упрощение административных процедур для проектов МРГ и учёт их специфики. В-третьих, экономические стимулы: поддержка проектов по утилизации ПНГ (льготное налогообложение, ускоренная амортизация). В-четвёртых, интеллектуальная интеграция: широкое внедрение систем управления локальными энергосистемами на базе российских разработок», — перечислил Александр Холдин.



В свою очередь, Максим Загорнов в качестве приоритета выделяет изменения в регулировании и интеграции распределённой генерации в общую энергосистему.

«Ассоциация малой энергетики последовательно продвигает инициативы в законодательном поле. Часть предложений уже вошла в отраслевые дорожные карты и обсуждается на федеральном уровне», — отметил г-н Загорнов.

Павел Марышев отмечает, что для преодоления существующих проблем потребуются работа сразу по нескольким направлениям.

«Первое — создание единого отраслевого заказа, который позволит оценить масштаб и глубину рынка. Сейчас ВИНК развивают направление дискретно, а НИ-ОКР по данному направлению — лоскутное одеяло, разрозненное и лишённое системности. Второе — на базе проведённого анализа потребности необходимо сформировать целевые фонды. Третье — отразить интересы генерации малой мощности в документах стратегического и территориального планирования ("Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики" и топливно-энергетических балансов регионов). Важна и регуляторная поддержка (система прямых налоговых

вычетов, понижающих коэффициентов по НДС) для перспективных комплексных проектов. Российские производители пока не готовы состязаться с китайскими поставщиками по отдельным позициям в части цены. Поэтому необходимо внимательно следить за процессом ввоза продукции, особенно если говорить о необоснованном демпинге», — перечислил директор по развитию «Энергия Плюс».

Резюмируем: на данный момент сложились достаточно благоприятные условия для развития распределённой генерации. С каждым годом растёт доля небольших месторождений, расположенных в удалённых районах без доступа к ЕЭС. Разработки российских компаний позволили повысить эффективность автономной энергетики. Ещё один весомый аргумент — ужесточение норм по утилизации попутного нефтяного газа. В то же время есть и серьёзные сложности: пробелы в нормативной базе, сохраняющаяся зависимость от поставок оборудования из-за рубежа. И всё же общее настроение в отрасли оптимистичное. Существующие барьеры не выглядят непреодолимыми, а большинство прогнозов сходится в том, что доля малой распределённой генерации в ближайшие годы будет только расти. **ИД**