

Перспективы итальянского сектора электроэнергетики: оценка возможных стратегических моделей

Винченцо Бьянко

Доцент, vincenzo.bianco@unige.it

Университет Генуи (Genova University), Италия, Via All'Opera Pia 15/A, 16145 Genova, Italy

Аннотация

Статья посвящена возможным сценариям развития энергетики в Италии. В частности, рассмотрена эволюция сектора электрогенерации в свете последних нормативов Европейского Союза, нацеленных на стимулирование масштабного использования возобновляемых источников энергии. Радикальные перемены, которые привели к реструктуризации всей системы, требуют осмысления вероятных перспектив

ее дальнейшего развития в зависимости от конкретных рыночных и экономических условий. Предпринятый с этой целью сценарный анализ позволил оценить стратегические последствия различных сценариев для производителей энергии. Сформулированы и сопоставлены четыре стратегические модели: «Традиционная генерация», «Инновационная генерация», «Зеленая генерация» и «Энергетические услуги».

Ключевые слова: электроэнергетика; возобновляемые источники энергии; стратегии развития; дорожная карта; сценарии; Италия

Цитирование: Bianco V. (2018) The Future of the Italian Electricity Generation Sector. An Analysis of the Possible Strategic Models. *Foresight and STI Governance*, vol. 12, no 3, pp. 20–28. DOI: 10.17323/2500-2597.2018.3.20.28

Иntenсификация использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) стала ключевым элементом европейской энергетической стратегии [European Commission, 2018]. Европейский Союз (ЕС) преследует двоякую цель в данной сфере: снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить энергетическую безопасность. В частности, увеличение доли ВИЭ призвано снизить потребление ископаемого топлива, значительные объемы которого (в особенности природного газа) в настоящее время импортируются из-за пределов ЕС [Smith, 2013]. Как следствие, сократится энергозависимость Союза от других стран, включая Россию как главного поставщика природного газа, ближневосточных государств и т. д. Считается, что снижение такой зависимости обеспечит рост системной безопасности ЕС, избавив его от сопутствующих геополитических рисков [Richter, Holz, 2015].

Для достижения этих целей все страны ЕС присоединились к юридически обязывающим соглашениям о развитии возобновляемой энергетики, снижении выбросов углерода и повышении энергоэффективности. Наибольшую актуальность подобная политика представляет для сектора электроэнергетики, который характеризуется максимальной энергоемкостью своих сегментов и выступает главным потребителем ископаемого топлива. Директивы ЕС нацелены на реструктуризацию сектора через масштабное использование ВИЭ, в частности фотогальванических солнечных элементов и ветровых турбин. Уже сегодня это отразилось на радикальном сокращении потребления ископаемых видов топлива, в первую очередь природного газа, который во многих странах ЕС стал маргинальной технологией.

В статье анализируется итальянский контекст, значимость которого обусловлена четвертой позицией Италии по масштабам потребления электроэнергии в ЕС после Франции, Германии и Великобритании. Этим объясняется внимание к энергетической системе страны многих авторов, чей интерес, однако, ограничивается преимущественно прогнозированием цен на электричество или анализом различных аспектов развития энергетики.

Так, в работе [Vespucci et al., 2013] смоделирован процесс достижения рыночного равновесия в условиях доступа крупных производителей к дополнительным рыночным рычагам (как в Италии). В исследовании [Gianfreda, Grossi, 2012] с использованием статистических и эконометрических методов проанализирован итальянский спотовый рынок с акцентом на динамике цен. Авторы учитывали такие аспекты, как технологии, степень концентрации, перегруженность сетей и объемы производства энергии. В других работах изучено потенциальное влияние на итальянский рынок электроэнергии атомных электростанций [Guerci, Fontini, 2014].

В исследовании [Franco, Salza, 2011], напротив, представлен структурный анализ итальянской энергосистемы. Авторы рассмотрели несколько сценариев развития национального энергобаланса, предполагающих разную степень использования ВИЭ.

Анализ источников показывает, что существующие исследования итальянской энергетической системы

остаются узкоспециальными и сосредоточены на нескольких конкретных аспектах. Таким образом, несмотря на множество специализированных исследований, налицо явный недостаток работ, охватывающих более широкий круг аспектов в стратегической перспективе.

В настоящей статье предпринята попытка проанализировать стратегические последствия реализации различных сценариев развития итальянской экономики для сектора электроэнергетики; в частности, как снижение потребления природного газа повлияет на энергетическую стратегию страны, развитие инфраструктуры и инвестиционные приоритеты (например, строительство объектов для аккумулирования энергии и расширение энергосетей вместо прокладки газопроводов для увеличения импорта). Снижение спроса на природный газ может привести также к изменению стратегии закупок и отношений со странами-поставщиками в целом. В частности, могут возникнуть новые маршруты и каналы поставок на основе использования имеющихся, но недозагруженных терминалов сжиженного природного газа (СПГ). Следствием снижения зависимости от узкого круга стран-экспортеров, таких как Алжир, Ливия и Россия, станет укрепление энергетической безопасности страны.

Для оценки стратегических перспектив итальянской энергосистемы использовался «Десятилетний план развития сети» (ДППС) (Ten Years Network Development Plan, TYNDP), опубликованный Европейской сетью операторов систем передачи энергии (European Network of Electric Transmission System Operators, ENTSOE) [ENTSOE, 2018]. Особое внимание было уделено стратегическим перспективам реализации четырех описанных в ДППС сценариев. На этой основе впоследствии могут быть разработаны долгосрочные стратегии, учитываемые при принятии соответствующих решений.

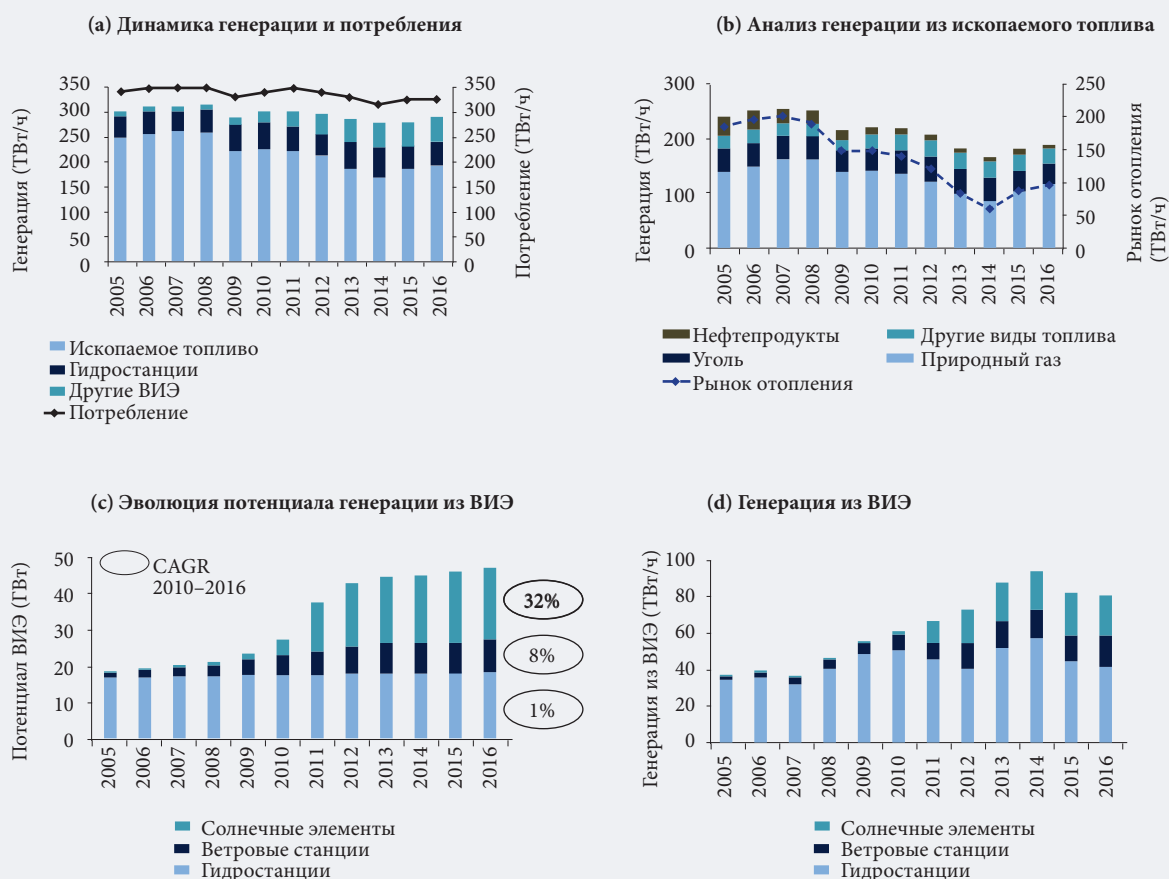
Краткая характеристика итальянской энергетической системы

Радикальные перемены последних лет изменили конфигурацию итальянского энергетического сектора. Динамика за десятилетие наглядно отражена на рис. 1.

Из рис. 1(а) видно, что около 10 лет назад в секторе генерации электроэнергии доминировали ископаемые виды топлива, прежде всего уголь и природный газ при существенно более скромной доле мазута. ВИЭ были представлены гидроэлектростанциями, весьма развитыми в Италии, гидроэнергетический потенциал которой задействован практически полностью, а возможности дальнейшего развития гидроэнергетики невелики.

В стратегическом плане производителям энергии необходимы гарантии стабильных поставок природного газа и угля по конкурентным ценам. При этом следует учитывать, что уголь гораздо проще в использовании, чем газ: его легче транспортировать и хранить, для этого не требуется специальной инфраструктуры. Напротив, хранить и транспортировать природный газ весьма сложно, для этого необходимы трубопроводы либо специальные суда для перевозки СПГ.

Рис. 1. Состояние итальянского сектора электроэнергетики



Источник: составлено автором.

Транспортировка по трубам предполагает наличие трубопровода от страны-экспортера до страны-импортера, который нередко проходит через «транзитные» страны. Геополитический контекст и международные отношения становятся фундаментальными факторами успеха такого бизнеса. Их ухудшение негативно сказывается на рентабельности соответствующих операций, как показали российско-украинский конфликт [Lochner, 2011] и нестабильная политическая ситуация в Ливии [Lochner, Dieckhöner, 2012].

Италия особенно чувствительна к подобным проблемам (яркий пример — последствия политической нестабильности в Ливии), поскольку не располагает собственными запасами ископаемого топлива. Соответственно необходимо диверсифицировать источники поставок, повышать энергоэффективность и стимулировать использование ВИЭ. Как видно на рис. 1(а), генерация из последних растет начиная с 2007 г. Происходившее одновременно с этим снижение потребления энергии было вызвано экономическим спадом в сочетании с политикой стимулирования энергоэффективности.

Рис. 1(б) свидетельствует, что рост предложения энергии, полученной из возобновляемых источников, обусловил замещение технологий, основанных на использовании ископаемого топлива. Это наиболее ощу-

тимо в случае природного газа, занимающего маргинальное положение на рынке. В период с 2005 по 2016 г. отмечено также существенное сокращение генерации из нефтяного топлива, что объясняется закрытием многих нефтяных электростанций, утративших конкурентоспособность в новом рыночном контексте.

Напротив, уровень углегенерации остается вполне стабильным, поскольку угольные электростанции обеспечивают базовую (резервную) нагрузку и пользуются преимуществами своего инфрамаргинального положения. В совокупности эти факторы привели к снижению рыночного потенциала тепловой генерации и, как следствие, рентабельности генерации из ископаемого топлива [Bianco et al., 2015].

Вместе с тем реализация директив ЕС привела к росту числа электростанций, использующих ВИЭ, в первую очередь солнце и ветер. Их совокупная установленная мощность выросла практически с нуля в 2007 г. до 19 ГВт в 2017 г. для солнечных элементов, и с 3 до 9 ГВт за тот же период для ветровых турбин — среднегодовой прирост 32 и 8% соответственно (рис 1(с)). Следствием столь впечатляющего прироста стало снижение потребления природного газа, замещенного ВИЭ (рис. 1(д)).

Наращивание возобновляемой генерации повлекло за собой как постепенный отказ от ископаемых видов

топлива, так и снижение рыночных цен на энергию, что отрицательно сказалось на рентабельности тепловых электростанций. Свой вклад внесло и уменьшение энергопотребления вследствие экономического спада в период с 2008 по 2015 г. Сокращение потребления электричества, вызванное замедлением экономической активности, обусловило снижение объемов тепловой генерации.

Принципиально важно понять, насколько временный характер носит данная ситуация и не является ли она новой точкой рыночного равновесия, вынуждающей производителей энергии уточнять свои бизнес-стратегии.

В этом новом контексте роль ископаемых видов топлива, в первую очередь природного газа, похоже, радикально меняется. Если еще десять лет назад они обеспечивали большую часть предложения электроэнергии, то сегодня скорее играют роль «стратегического резерва», компенсируя перебои в генерации из возобновляемых источников. В дальнейшем ископаемые виды топлива могут использоваться преимущественно для обслуживания и поддержания функционирования системы, а не в качестве основных источников энергии.

Складывающаяся конфигурация отразится и на топливном рынке. Например, снижение роли природного газа в масштабной электрогенерации вызовет падение его потребления, а значит и пересмотр грандиозных планов развития соответствующей инфраструктуры.

Сценарный анализ

Сценарий представляет собой версию возможного будущего, отправная точка которого находится в настоящем [Horner et al., 2016]. Однако, поскольку сценарий описывает лишь один из возможных вариантов развития событий, он не слишком удобен для политиков, действующих в условиях значительной неопределенности. Для решения этой проблемы часто используется «сценарное планирование», предполагающее разработку схемы, которая включает несколько сценариев, описывающих наиболее вероятные исходы с точки зрения стратегического планирования [Peterson et al., 2003]. Тем самым могут быть проанализированы возможные последствия принимаемых в настоящий момент решений. Подробное описание методологии сценарного планирования можно найти, в частности, в работе [Bradfield et al., 2005].

Сценарный анализ нередко используется в энергетике — секторе, подверженном влиянию различных факторов высокой неопределенности в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе (например, геополитических). Вместе с тем принимаемые в энергетическом секторе стратегические решения нередко предполагают гигантские инвестиции, а потому требуют хотя бы некоторого представления о возможных будущих контекстах их реализации.

С этой целью различные организации (в частности, Международное энергетическое агентство, Агентство энергетической информации и др.) публикуют сценарии развития энергетического сектора. Будучи до-

вольно традиционной формой международного прогнозирования, подобные сценарии основываются на допущении, что текущие или новые социально-экономические и научно-технические тенденции сохранятся и в долгосрочной перспективе [Kuzminov et al., 2017].

Сценарии, публикуемые авторитетными международными организациями, даже независимыми, кроме того, зачастую подвержены «политическому влиянию» различных групп интересов. Однако, несмотря на все ограничения, они опираются на наиболее полные и актуальные базы данных по энергетической отрасли, а значит, могут считаться надежной основой для последующего анализа [Kuzminov et al., 2017].

В статье анализируются сценарии, разработанные Европейской сетью операторов систем передачи энергии (ENTSO-E), в частности опубликованный ею «Десятилетний план развития сети» (ДПРС) [ENTSOE, 2018], который включает сценарии развития электроэнергетического сектора (так называемые образы будущего, *visions*) во всех странах ЕС.

Использованная в настоящей статье методология состояла в разработке четырех стратегических вариантов развития событий на основе четырех экономических сценариев, включенных в опубликованный ДПРС. Эти сценарии задают необходимый контекст для принятия стратегических решений в разных граничных условиях.

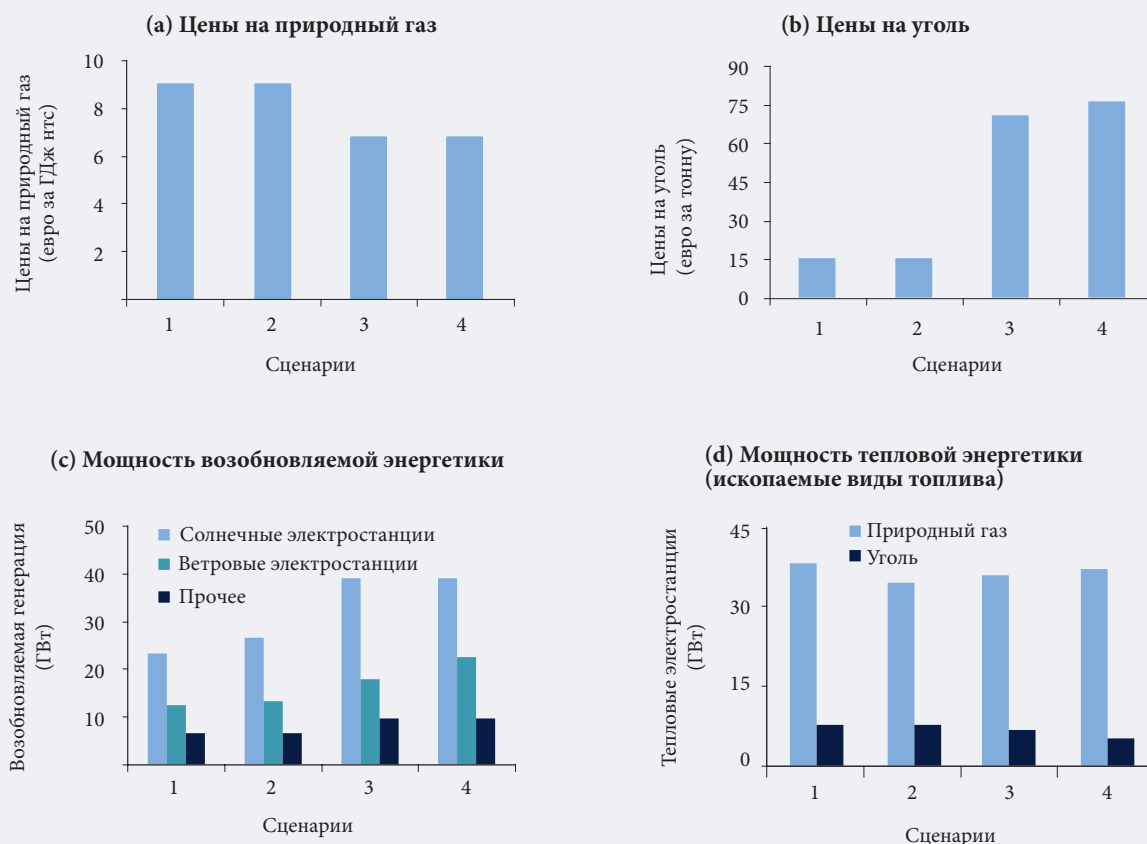
При разработке экономических сценариев учитывались следующие основные параметры: ожидаемые цены на топливо, ожидаемый уровень потребления электроэнергии, уровень развития (потенциал) возобновляемой энергетики и уровень генерации электроэнергии из ископаемых видов топлива.

На рис. 2 представлены основные показатели для четырех упомянутых образов будущего, описанных в ДПРС. На рис. 2(a) и 2(b) показаны цены на природный газ и уголь, на рис. 2(c) — ожидаемый потенциал возобновляемой энергетики, а на рис. 2(d) — ожидаемая динамика мощностей электростанций, работающих на природном газе (преимущественно с использованием газотурбинных установок комбинированного цикла (ГТУКЦ) и на угле.

Показатели рассчитаны с опорой на гипотезы, положенные в основу каждого сценария. Так, при разработке сценариев использовались три измерения: «экономика и рынок», «спрос» и «генерация». Предложенные образы будущего соответствуют четырем условиям (рис. 3): наличие (1) или отсутствие (2) общеевропейского механизма разработки системы электрогенерации и успешная (3) или неудачная (4) реализация Европейской энергетической дорожной карты на период до 2050 г. В табл. 1 приведено подробное описание сценариев.

Для топливного рынка представлены два варианта развития событий. Один предполагает рост цен на природный газ и снижение цен на углеводы, второй — снижение цен на газ и рост цен на углеводы. По сути, они отражают две рыночные тенденции: описанное в сценариях 1 и 2 равновесие цен на природный газ благодаря достигнутому балансу спроса и предложения; и предусмотренное в сценариях 3 и 4 избыточное предложение природного газа, обуславливающее относительное сни-

Рис. 2. Экономические и рыночные сценарии ДПРС 2016



Источник: составлено автором на основе [ENTSOE, 2018].

жение цен (–30%). Ответами со стороны государства могут стать интервенции по регулированию ценообразования на углеводы (например, введение «углеродного минимума») для стимулирования перехода на чистые технологии и сокращение потребления природного газа (или угля). Подобные меры могут быть актуальными в условиях устойчивого экономического роста, открывающего дорогу «декарбонизации» сектора.

На рис. 2(с) приведены сценарии роста возобновляемой генерации. Сценарии 1 и 2 предполагают умеренный рост производства энергии из возобновляемых источников в сравнении со сценариями 3 и 4, которые предусматривают целенаправленное стимулирование развития возобновляемой энергетики, что объясняется различными экономическими условиями. Скромный экономический рост сценариев 1 и 2 не позволит изыскать ресурсы на поддержку масштабного перехода на ВИЭ. Напротив, более благоприятная экономическая ситуация сценариев 3 и 4 создает возможности для поддержки массового использования ВИЭ.

Наконец, незначительными оказались различия между сценариями наращивания генерации электростанциями, работающими на природном газе (преимущественно с использованием ГТУКЦ) и на угле. Суммарная мощность генерации угольных станций в сценариях 1 и 2 составляет 7.9 ГВт, в сценарии 4 она снижается до 5.4 ГВт. В сценарии 2 мощность газовой

генерации ниже, чем в сценарии 1, что объясняется ростом генерации солнечных электростанций (частично замещающих газовые) в сценарии 2, а также равным уровнем генерации из угля в сценариях 1 и 2. В сценариях 3 и 4 мощность газовой генерации несколько увеличивается в сравнении со сценарием 2 за счет более благоприятных экономических условий, позволяющих нарастить резервные мощности для масштабной поддержки ВИЭ.

Ожидаемая динамика потребления электроэнергии показана на рис. 4: если в сценарии 4 его объем немного возрастает, то в сценариях 1–3 стабильно снижается. Связано это с агрессивной политикой энергоэффективности в энергетическом секторе, в частности со стимулированием перехода на светодиодные лампы.

Рост энергопотребления в сценарии 4 обусловлен отказом различных категорий потребителей (транспорт, отопление и т. д.) от ископаемого топлива в пользу электричества и превалярованием в его генерации ВИЭ, обеспечивающих декарбонизацию. Использование электричества для отопления (например, в теплонасосах) или транспортировки больше отвечает целям устойчивого развития в сравнении с ископаемыми видами топлива [Bianco et al., 2017]. Электричество предположительно станет основным источником энергии для отопления зданий и транспортировки людей и грузов.

Табл. 1. Подробное описание сценариев

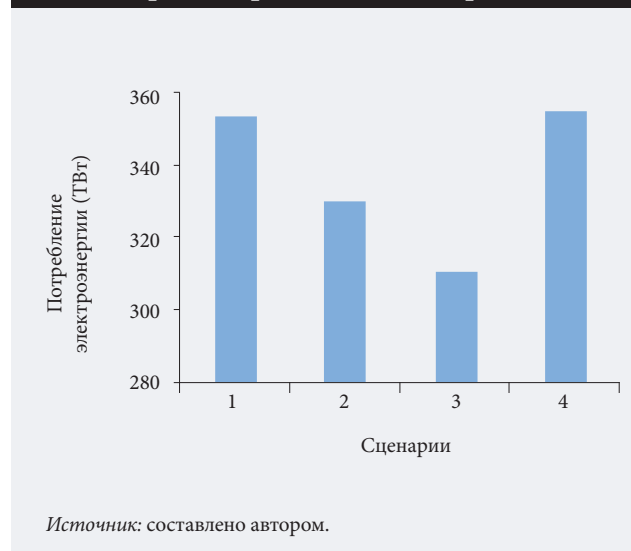
Сценарий 1 «Медленный прогресс»	Экономика и рынок	В каждой стране — члене ЕС разработан план по снижению выбросов и активизации использования ВИЭ. Скромный экономический рост. Старые электростанции продолжают работать, уголь используется для генерации базовой (резервной) нагрузки.
	Спрос	Существенного повышения энергоэффективности не произошло. Скромный экономический рост ограничивает и рост спроса на электричество.
	Генерация	Структура генерации определяется государственной политикой. Координация на уровне ЕС отсутствует, что определяет эволюционную траекторию развития, существенно отличающуюся от целей «Дорожной карты 2050». Стимулирование развития возобновляемой энергетики осуществляется исключительно на местном уровне.
Сценарий 2 «Ограниченный прогресс»	Экономика и рынок	Экономические условия несколько лучше, чем в сценарии 1, на повышение энергоэффективности и развитие возобновляемой энергетики выделяются несколько большие ресурсы. Вместе с тем сохраняется неопределенность в отношении общеевропейской «углеродной политики», поэтому инвестиционная активность остается невысокой. Уголь по-прежнему используется для выработки базовой нагрузки.
	Спрос	Инвестиции в повышение энергоэффективности немного выше, чем в сценарии 1, поэтому ожидается некоторое снижение спроса.
	Генерация	Разработка баланса генерации координируется на уровне ЕС, но инвестиционные ресурсы остаются ограниченными. Это обуславливает продление срока эксплуатации существующих тепловых электростанций и незначительный прирост мощностей возобновляемой энергетики в сравнении со сценарием 1.
Сценарий 3 «Зеленая трансформация национального уровня»	Экономика и рынок	Экономический рост выше, чем в сценарии 2. Координация на уровне ЕС отсутствует, но страны располагают более значительными инвестиционными ресурсами. «Углеродная политика» реализуется, в результате чего базовая нагрузка вырабатывается из природного газа.
	Спрос	Более существенное повышение энергоэффективности по сравнению со сценарием 2, что обеспечивает снижение спроса на электроэнергию.
	Генерация	Активная разработка и использование ВИЭ, обеспечивающие их конкурентоспособность, однако отсутствие скоординированной общеевропейской политики не позволяет использовать потенциал ВИЭ полностью. Хорошая экономическая ситуация ведет к появлению рынка генерационных мощностей и установке новых резервных мощностей.
Сценарий 4 «Европейская зеленая революция»	Экономика и рынок	Более благоприятная экономическая ситуация, чем во всех других сценариях. Эффективная координация на уровне ЕС. Реализация скоординированной «углеродной политики».
	Спрос	Активная реализация энергетической политики. Масштабное развитие электромобильности, электрификация отопления и охлаждения помещений.
	Генерация	Активная приверженность общеевропейской повестке позволяет своевременно реализовывать «Дорожную карту 2050». Масштабное развитие ВИЭ и резервных мощностей. Вывод из эксплуатации старых атомных станций, их замещение ВИЭ. Базовая нагрузка обеспечивается природным газом.

Источник: составлено автором.

Рис. 3. Матрица экономических и рыночных сценариев ДПРС 2016



Рис. 4. Ожидаемый спрос на электроэнергию в рассматриваемых сценариях



Обсуждение

Представленные сценарии описывают четыре возможные траектории развития итальянского сектора электрогенерации. При всех различиях между ними в основе каждого лежит представление о том, что беспрецедентная трансформация, которую сектор претерпевает в настоящее время, чревата значительными трудностями, но и многочисленными возможностями. В прошлом энергетика гарантировала инвесторам стабильную рентабельность и характеризовалась крайне низким уровнем риска, однако политика декарбонизации последнего десятилетия серьезно изменила ситуацию.

Операторы генерирующих станций (а зачастую это весьма крупные предприятия) вынуждены искать новые бизнес-модели в стремлении поддержать рентабельность и сохранить устойчивое положение на рынке. Решающую роль в достижении подобной цели играет четкое представление о возможном будущем контексте, которое позволит адаптировать стратегии к тем или иным изменениям ситуации.

Во всех четырех сценариях, представленных на рис. 4, основной объем выработки по-прежнему приходится на тепловые электростанции. Генерация будет носить как централизованный, так и децентрализованный характер, однако растущая доля ВИЭ [*Sensfuß et al., 2008; Cludius et al., 2014*] и вызванная этим «проблема пропавших денег» [*Hogan, 2017; Da Silva, Figueiredo, 2017*] могут повлечь за собой смену профиля централизованной генерации. Дополнительно усложняет ситуацию и делает ее непредсказуемой политика энергоэффективности, следствием которой становится снижение ожидаемого спроса на электричество. Обеспечить стабильность системы в этих условиях позволит вмешательство политиков в форме четких сигналов рынку. В свою очередь производителям энергии, заинтересованным в поддержании конкурентоспособности и безопасности инвестиций, необходимо оптимизировать структуру генерации.

Оптимизация, по-видимому, оказывается ключевым элементом будущих стратегий генерации и в первую очередь коснется источников энергии: тепловая генерация против возобновляемой.

В рассмотренных сценариях предложены различные стратегические модели генерации электроэнергии, а именно:

- сценарий 1 «Медленный прогресс» — стратегическая модель «Традиционная генерация»;
- сценарий 2 «Ограниченный прогресс» — стратегическая модель «Инновационная генерация»;
- сценарий 3 «Национальная зеленая революция» — стратегическая модель «Зеленая генерация»;
- сценарий 4 «Европейская зеленая революция» — стратегическая модель «Энергетические услуги».

Каждая стратегическая модель адресована соответствующему бизнес-контексту и призвана максимизировать его продуктивность вне зависимости от политических ожиданий. Далее эти стратегические модели описаны более подробно.

Традиционная генерация

В условиях слабого экономического роста операторам разумнее следовать «консервативной» стратегии, не предполагающей значительных инвестиций из-за большого числа факторов неопределенности в развитии сектора, которая усугубляется отсутствием общеевропейских соглашений. В этом контексте производителям энергии целесообразнее сосредоточиться на оптимизации действующих тепловых электростанций (например, на увеличении гибкости ГТУКЦ), чтобы максимально задействовать рынок дополнительных услуг для получения прибыли. Некоторую рентабельность обеспечивают и инфрамаргинальные мощности (например, угольные электростанции), поэтому наиболее эффективные из них также следует поддерживать в рабочем состоянии, несмотря на высокую углеродоемкость. Данная стратегия не предполагает дальнейшего развития возобновляемой генерации, за исключением случаев, когда такие объекты уже достигли сетевого паритета и инвестиционного уровня. Операторам важнее оптимизировать управление существующей генерацией на базе ВИЭ, в частности за счет масштабного внедрения технологий виртуальных электростанций.

Сценарий ограниченного экономического роста должен фокусироваться как на электроэнергетическом, так и на газовом рынках, поскольку производители смогут извлечь большую прибыль благодаря продажам природного газа на общеевропейском либо международном уровне, а также вводу в эксплуатацию новых объектов инфраструктуры (трубопроводов, терминалов СПГ и т. д.).

Стратегия предусматривает консолидацию крупных операторов с диверсифицированным топливным портфелем, перед которыми откроются широкие возможности для слияния и поглощения более мелких производителей энергии, например компаний, генерирующих электричество из природного газа или ВИЭ. Итогом реализации данного сценария может стать рост концентрации генерирующих мощностей по принципу «выживает сильнейший».

Инновационная генерация

В условиях ограниченного экономического роста производители энергии не имеют стимулов инвестировать в стратегии роста, поскольку считают своим приоритетом сохранение достигнутых позиций. Важным фактором остается неопределенность, особенно в отношении «углеродной стратегии», в силу которой позиционирование на рынке электрогенерации становится практически невозможным. Вместе с тем соглашение ЕС о декарбонизации этого сектора («Цели 2050») предполагает мониторинг исследований и разработок, инновационного бизнеса, организационных моделей и т. д. в области использования ВИЭ, поскольку развитие возобновляемой генерации, весьма вероятно, активизируется вслед за улучшением экономической ситуации. Иначе говоря, нужно быть готовыми к оперативному развертыванию «инновационных» стратегий.

Низкий экономический рост может поставить некоторых операторов, особенно тех, чей энергетический портфель преимущественно состоит из природного газа, в критическое положение из-за недостаточного уровня прибыли. В результате они могут стать объектами слияний и поглощений со стороны крупных операторов с более сбалансированной структурой источников энергии, избавляющей их от проблем с рентабельностью.

Рост концентрации сектора электрогенерации, т. е. снижение числа игроков, — таково возможное следствие данного сценария.

Операторы могут также инвестировать в оптимизацию управления своими предприятиями, дабы извлечь максимум рыночных возможностей. Речь, в частности, может идти об оказании вспомогательных услуг, торговле на рынке природного газа и использовании виртуальных электростанций.

Зеленая генерация

В контексте целей устойчивого экономического роста и развития возобновляемой генерации на местном уровне перед операторами встает задача активизации инвестиций в строительство объектов генерации, работающих на ВИЭ, а также оптимизации тепловых электростанций во исполнение политических решений. Так, последовательная реализация четкой углеродной политики, нацеленной на декарбонизацию, будет состоять в постепенном выводе из эксплуатации угольных электростанций, кроме новейших. В этом случае источником резервной генерации может стать инфрамаргинальная технология электростанций на ГТУКЦ, все еще способных обеспечить определенную прибыль. Подобная стратегия обычно оказывается выгодной небольшим операторам, в энергетическом портфеле которых преобладает природный газ наряду с некоторым количеством ВИЭ.

Ожидается высокий уровень конкуренции на рынке между производителями энергии самого широкого спектра.

Отсутствие соглашения на уровне ЕС ограничит возможности крупных операторов по реализации международных стратегий, поскольку каждая страна будет руководствоваться собственными правилами и нормами. Однако здесь открываются возможности для менее крупных и, как правило, более гибких производителей энергии, способных в полной мере воспользоваться выгодами локального контекста. Обычно речь идет о таком масштабе инвестиций, который не представляет интереса для крупных операторов.

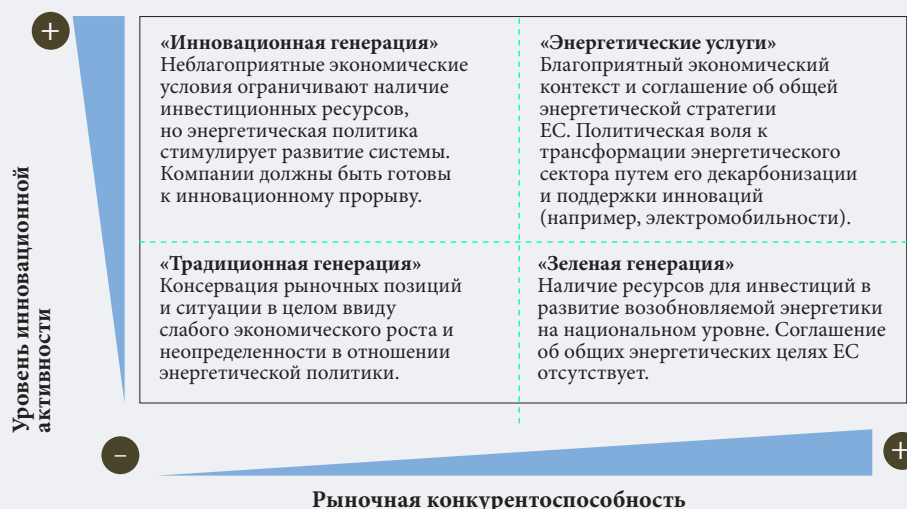
Стратегия нацелена на повышение доли ВИЭ в энергетическом портфеле всех операторов независимо от размера. Никаких значительных модификаций бизнес-модели, ассортимента предоставляемых услуг и организации работы не предполагается.

Энергетические услуги

В ситуации устойчивого экономического роста и наличия соглашения о реализации целей ЕС с горизонтом до 2050 г. операторам придется изменить традиционный подход к генерации электроэнергии и, возможно, разработать новые бизнес-модели. Этот новый контекст будет характеризоваться массированным развитием возобновляемой энергетики, электромобильности и т. д., что существенно изменит потребности клиентов. Их будут интересовать инновационные решения, позволяющие эффективно использовать энергию в бизнесе и в быту. Энергетические услуги (аккумулирование энергии, контроль и мониторинг ее потребления) станут фундаментально важными в условиях активного вовлечения потребителей в деятельность на рынке.

Компании, предоставляющие энергетические услуги, будут играть ключевую роль в маркетинге новых технологий. Например, они могут финансировать, устанавливать и обслуживать зарядные устройства для электромобилей, предоставлять услуги по аккумулярованию энергии и т. п. Крупные компании смогут извлечь синергический эффект от масштабов бизнеса, а малые получают преимущества за счет предоставления

Рис. 5. Уровень инновационности и конкурентности стратегических сценариев



Источник: составлено автором.

персонализированных услуг. На рынке могут появиться микрокомпании, предлагающие инновационные услуги, особенно в области удаленного контроля и мониторинга энергопотребления. Конкуренция будет весьма высокой, и победителями окажутся наиболее инновационные фирмы вне зависимости от размера.

Заключение

В статье представлен обзор итальянской системы генерации электроэнергии и описаны радикальные перемены, произошедшие в данном секторе за последние десять лет в связи с активным развитием возобновляемой энергетики.

Производителям электроэнергии следует заранее планировать свою будущую деятельность, поскольку отрасль является крайне капиталоемкой, а строительство инфраструктуры и осуществление инвестиций обычно требуют немалого времени (только для получения необходимых разрешений и согласований могут потребоваться годы). Сценарный анализ приобретает в этой связи решающее значение для оценки возможных последствий реализации различных стратегий.

На основе образов экономического будущего, сформированных ENTSOE в рамках подготовки

ДПРС-2016, рассмотрены четыре стратегических сценария: «Традиционная генерация», «Инновационная генерация», «Зеленая генерация» и «Энергетические услуги». На рис. 5 они оценены с точки зрения инновационности и уровня рыночной конкуренции. Можно сказать, что сценарии «Традиционная генерация» и «Инновационная генерация» предполагают оборонительную стратегию, учитывая скромные темпы экономического роста и неопределенность политики в отношении ВИЭ и выбросов углерода. Стратегический сценарий «Зеленая генерация» описывает ситуацию, в которой все операторы повышают долю ВИЭ в своем энергетическом портфеле, при этом производители энергии, располагающие избытком природного газа и ВИЭ, могут воспользоваться умеренными преимуществами своего положения. Наконец, стратегический сценарий «Энергетические услуги» предполагает изменение парадигмы в секторе генерации электроэнергии, поскольку компании трансформируются в поставщиков высокотехнологичных энергетических услуг (электромобильность, аккумулирование энергии, контроль и мониторинг ее потребления). Подобные условия окажутся высококонкурентными для всех компаний независимо от их размера.

Библиография

- Bianco V., Scarpa F., Tagliafico L.A. (2017) Estimation of primary energy savings by using heat pumps for heating purposes in the residential sector // *Applied Thermal Engineering*. Vol. 114. P. 938–947.
- Bianco V., Scarpa F., Tagliafico L.A. (2015) Long term outlook of primary energy consumption of the Italian thermoelectric sector: Impact of fuel and carbon prices // *Energy*. Vol. 87. P. 153–164.
- Bradfield R., Wright G., Burt G., Cairns G., Heijden K. (2005) The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning // *Futures*. Vol. 37. № 8. P. 795–812.
- Cludius J., Hermann H., Matthes F.C., Graichen V. (2014) The merit order effect of wind and photovoltaic electricity generation in Germany 2008–2016: Estimation and distributional implications // *Energy Economics*. Vol. 44. P. 302–313.
- Da Silva P., Figueiredo N. (2017) Renewables optimization in energy-only markets // *Analysis of Energy Systems. Management, Planning and Policy* / Ed. V. Bianco. Boca Raton: CRC Press. P. 149–169.
- ENTSOE (2018) Ten Years Network Development Plan. Режим доступа: <https://www.entsoe.eu/major-projects/ten-year-network-development-plan/planning-studies/Pages/default.aspx>, дата обращения 03.03.2018.
- European Commission (2018) Energy Strategy and Energy Union. Secure, Competitive, and Sustainable Energy. Режим доступа: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union>, дата обращения 05.03.2018.
- Franco A., Salza P. (2011) Strategies for optimal penetration of intermittent renewables in complex energy systems based on techno-operational objectives // *Renewable Energy*. Vol. 36. № 2. P. 743–753.
- Gianfreda A., Grossi L. (2012) Forecasting Italian electricity zonal prices with exogenous variables // *Energy Economics*. Vol. 34. № 6. P. 2228–2239.
- Guerci E., Fontini F. (2014) The impact of the introduction of nuclear power on electricity prices in a power exchange-based liberalised market // *Progress in Nuclear Energy*. Vol. 71. P. 52–60.
- Hogan M. (2017) Follow the missing money: Ensuring reliability at least cost to consumers in the transition to a low-carbon power system // *The Electricity Journal*. Vol. 30. № 1. P. 55–61.
- Horner N., de Paula Oliveira A.G., Silberglitt R., Poppe M.K., Bressan Rocha B. (2016) Energy foresight, scenarios and sustainable energy policy in Brazil // *Foresight*. Vol. 18. № 5. P. 535–550.
- Kuzminov I., Bereznoy A., Bakhtin P. (2017) Global energy challenges and the national economy: Stress scenarios for Russia // *Foresight*. Vol. 19. № 2. P. 174–197.
- Lochner S. (2011) Modeling the European natural gas market during the 2009 Russian–Ukrainian gas conflict: Ex-post simulation and analysis // *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. Vol. 3. № 1. P. 341–348.
- Lochner S., Dieckhöner C. (2012) Civil unrest in North Africa — Risks for natural gas supply? // *Energy Policy*. Vol. 45. P. 167–175.
- Peterson G.D., Cumming G.S., Carpenter S.R. (2003) Scenario planning: A tool for conservation in an uncertain world // *Conservation Biology*. Vol. 17. № 2. P. 358–366.
- Richter P.M., Holz F. (2015) All quiet on the eastern front? Disruption scenarios of Russian natural gas supply to Europe // *Energy Policy*. Vol. 80. P. 177–189.
- Sensfuß F., Ragwitz M., Genoese M. (2008) The merit-order effect: A detailed analysis of the price effect of renewable electricity generation on spot market prices in Germany // *Energy Policy*. Vol. 36. № 8. P. 3086–3094.
- Smith W.J. (2013) Projecting EU demand for natural gas to 2030: A meta-analysis // *Energy Policy*. Vol. 58. P. 163–176.
- Vespucci M.T., Innorta M., Cervigni G. (2013) A Mixed Integer Linear Programming Model of a Zonal Electricity Market with a Dominant Producer // *Energy Economics*. Vol. 35. P. 35–41.