

СОВРЕМЕННЫЙ GR И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

НАЦИОНАЛЬНАЯ ВОДОРОДНАЯ СТРАТЕГИЯ ФРГ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРИМЕР ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЛАСТИ, БИЗНЕСА И ОБЩЕСТВА

Тягусов М.М.⁴

Несмотря на сокращение объемов торговли и масштаба политического сотрудничества, ЕС и ФРГ остаются крупнейшими экономическими партнерами РФ: их доля во внешней торговле РФ равнялась 25% и 8% соответственно в последнем докризисном 2019 г. Учитывая, что основу российского экспорта составляет сырьевой энергетический экспорт, российский бизнес и государство не могут игнорировать объявленный в ЕС зеленый энергетический переход, в основу которого положен водород как новый источник энергии. Необходимость такого анализа также закреплена в стратегии «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 2634-р.

Развитие водородной экономики в настоящее время находится в центре внимания правительства ФРГ. Для стимулирования перехода к новому виду экологически безопасного и климатически нейтрального вида топлива правительством ФРГ применяются различные меры финансовой поддержки и взаимодействия между различными акторами – исследовательскими институтами, частным и публичным секторами.

Статья ставит своей целью привлечение внимания в научной дискуссии в России к зарождающейся отрасли водородной энергетики, а также важности роли субсидирования в экономиках ЕС и ФРГ для поддержки формирования новых отраслей на примере водородной энергетики как наиболее приоритетного направления внутри ЕС и ФРГ на сегодняшний день.

В первой части статьи анализируются основные параметры немецкой национальной водородной стратегии и ее корреляция с водородной стратегией ЕС, во второй – система ее администрирования и адаптации с вовлечением различных секторов экономики, в третьей – конкретные программы поддержки, которые дают представление о том, как конкретно будут реализовываться положения национальной водородной стратегии.

Ключевые слова:

Водородная энергетика, зеленый водород, ФРГ, ЕС, энергетический переход, субсидирование

⁴ Тягусов Михаил Михайлович – специалист-эксперт Торгового представительства РФ в ФРГ, бакалавр права Факультета права НИУ ВШЭ, LL.M. в университете Людвиг-Максимилиана г. Мюнхен

I. Основные параметры национальной водородной стратегии ФРГ и ее корреляция с водородной стратегией ЕС

В начале июня 2020 г. правительство ФРГ приняло Национальную водородную стратегию, которая во многом отражает имплементацию на национальном уровне «Европейского зеленого курса», принятого в конце 2019 г., который в свою очередь опирается на обязательства Европейского союза в рамках Парижского соглашения по климату [9]⁵.

Задержка в ее утверждении была вызвана разрешением вопроса между

министерствами экономики и энергетики и окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности ФРГ о том должна ли Германия ориентироваться в своей стратегии только на поддержку «зеленого водорода» или же возможна поддержка и других способов производства водорода. Сам водород бесцветен вне зависимости от агрегатного состояния, однако для обозначения различных способов производства водорода в зависимости от используемого источника энергии и уровня выбросов углекислого газа при производстве была разработана соответствующая цветовая гамма (см. рис. 1 и табл. 1) [5, с. 66].

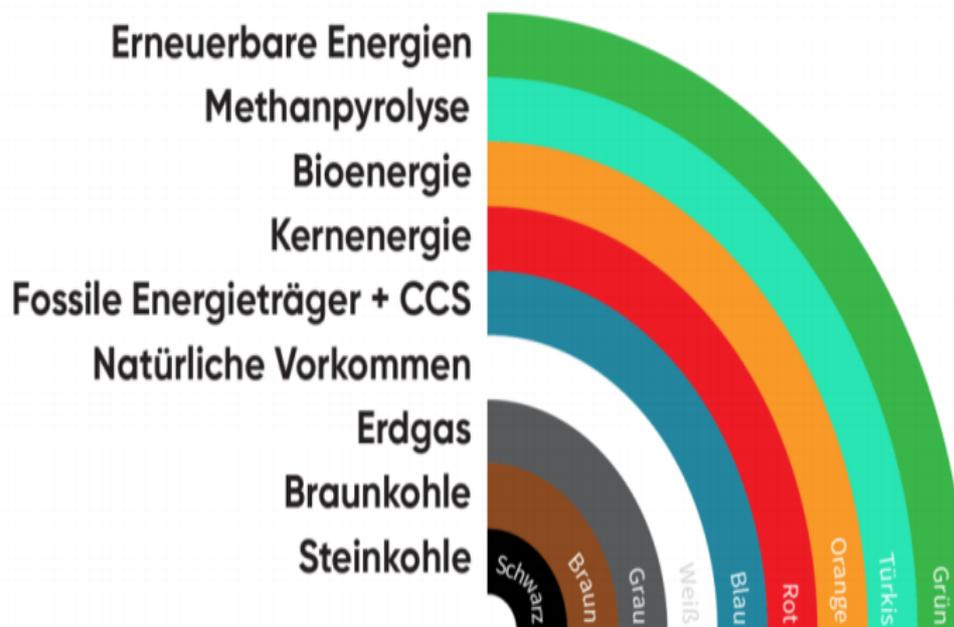


Рис. 1. Расширенная используемая цветовая гамма для обозначения видов водорода в зависимости от способа производства [1]⁶

⁵ Национальная водородная стратегия ФРГ была опубликована 10.06.2020 г. на официальном сайте Министерства экономики и энергетики ФРГ. При отсутствии указания иного при использовании далее цифр и прогнозов относительно водородной экономики в ФРГ используются данные Национальной водородной стратегии.

⁶ Сверху вниз: зеленый – возобновляемые источники энергии, бирюзовый – метанпиролиз, оранжевый – биоэнергия, красный – ядерная энергетика, голубой –

ископаемое топливо с улавливанием CO₂, белый – водород природного происхождения, серый – из природного газа методом парового риформинга без улавливания CO₂, коричневый – из бурого угля, черный – из каменного угля. Белый водород обнаружен в Мали во время бурения нефтяных и газовых скважин. Согласно оценкам, стоимость его извлечения ниже, чем производство водорода из ископаемого топлива или методом электролиза).

Таблица 1

Основные способы производства водорода в зависимости от используемого источника энергии и его экологичности[18]

Зеленый водород / Green hydrogen	Зеленый водород производится путем электролиза воды, при этом для электролиза используется только электроэнергия из возобновляемых источников. Независимо от выбранной технологии электролиза, производство водорода не содержит CO ₂ , так как используемая электроэнергия на 100% поступает из возобновляемых источников и поэтому не содержит CO ₂
Серый водород / Grey hydrogen	Серый водород производится из ископаемого топлива. Как правило, природный газ преобразуется в водород и CO ₂ под воздействием тепла в процессе производства (паровой риформинг). Затем CO ₂ выбрасывается в атмосферу без улавливания, усиливая тем самым глобальный парниковый эффект. При производстве одной тонны водорода образуется около 10 тонн CO ₂
Голубой водород / Blue hydrogen	Голубой водород – это серый водород, CO ₂ которого улавливается и хранится в процессе производства (технология Carbon Capture and Storage, CCS). Таким образом, CO ₂ , образующийся при производстве водорода, не выбрасывается в атмосферу, и производство водорода можно считать CO ₂ -нейтральным
Бирюзовый водород / Turquoise hydrogen	Бирюзовый водород – водород, полученный путем термического деления метана (пиролиз метана). Вместо CO ₂ в процессе образуется твердый углерод. Предпосылками для углеродной нейтральности процесса являются подача тепла в высокотемпературный реактор из возобновляемых источников энергии

При этом в настоящее время «зеленый водород» определяется по-разному. Например, Министерство экономики и энергетики Германии (BMWi) и Министерство образования и научных исследований Германии (BMBWF) считают зеленым только водород, произведенный из возобновляемых источников энергии путем электролиза. В директиве ЕС о поощрении использования энергии из возобновляемых источников 2018/2001 (RED II) в настоящее время также отсутствует четкое определение понятия зеленого водорода. Определена лишь энергия из возобновляемых источников:

энергия ветра, солнечная тепловая энергия, фотоэлектрическая энергия, геотермальная энергия, энергия приливов, волн и других океанических источников, гидроэнергия, энергия биомассы, газ со свалок, газ очистных сооружений и биогаз [10].

Так как при определении понятия зеленого водорода немецкое правительство должно придерживаться директивы RED II, министерства экономики и энергетики и образования и научных исследований Германии согласовали следующее определение зеленого водорода: «Зеленый водород производится исключительно путем электролиза воды. При этом

электроэнергия, необходимая для электролиза, должна без исключения быть получена из возобновляемых источников энергии» [18].

Сертификационные организации CertifHy и TÜV используют собственные определения. Определение CertifHy четко описывает, что водород, произведенный из возобновляемых источников энергии (не только методом электролиза), может быть назван зеленым водородом. Согласно определению TÜV, водород является зеленым, если он «произведен из возобновляемых источников энергии и/или из отходов, остатков и побочных продуктов в соответствии с их стандартом» [34].

Текущее ценообразование не позволяет водороду быть конкурентоспособным по отношению к ископаемым источникам топлива. Соответственно усилия, как на уровне ЕС, так и на уровне ФРГ, направлены в первую очередь на поддержку тех областей экономики, в которых водород уже является экономически окупаемым источником энергии, или в тех, где декарбонизация не может быть обеспечена иным способом (например, металлургическая и химическая промышленность, тяжелый транспорт). В долгосрочной перспективе водород рассматривается как перспективный источник энергии и для рынка теплоэнергетики. Более того, некоторые секторы, такие как воздушный, морской транспорт и промышленный транспорт невозможно или очень трудно электрифицировать даже в долгосрочной перспективе. Поэтому ископаемые виды топлива предполагается заменить альтернативами на основе возобновляемых источников энергии, в частности

топливом, произведенным по технологии PtX-секторного (Power-to-X) соединения и хранения, которая преобразует «зеленую» электроэнергию в водород. В особенности в контексте международной торговли водородом важными направлениями для транспортировки водорода являются продукты переработки PtX или LOHC (Liquid Organic Watergen Carrier – жидкие органические носители водорода). Планируется использование, как существующей инфраструктуры, так и создание новых мощностей (трубопроводов и танкеров для перевозки метанола и аммония).

Как и в других юрисдикциях, нормативная база, касающаяся водорода, пока не является исчерпывающей. В ФРГ пока отсутствуют полноценное законодательное регулирование водородной энергетики. Полностью отсутствует правовая основа для улавливания и хранения углерода, необходимая для вывода на рынок голубого водорода. Даже такой фундаментальный вопрос о том, должна ли и если да, то каким образом установленная система регулирования газовых сетей применяться к водородным сетям, все еще ждет ответа⁷. Эти и другие вопросы предполагаются к решению в рамках реализации Национальной водородной стратегии. Правительство ФРГ в настоящее время пересматривает и разрабатывает соответствующие поправки в отраслевые законы. Ставится цель создания системы стандартов и сертификации, как на национальном, так и на европейском уровне для обеспечения высокого уровня безопасности при использовании водорода в качестве источника энергии.

⁷ По состоянию на 27 июня 2021 г. правительство ФРГ внесло в Бундестаг проект поправок к Закону об энергетике, который вводит различное регулирование для газотранспортных и водородных сетей, поскольку в противном случае будет нарушаться общеевропейский запрет на перекрестное субсидирование. Несмотря на

критику со стороны участников рынка, федеральное правительство неоднократно подтверждало, что на первом этапе развития водородной инфраструктуры видит необходимость отдельного регулирования, лишь с перспективой объединения инфраструктуры в будущем, после ее формирования.

Несмотря на то, что рынок водорода в Германии все еще находится на ранней стадии развития, история государственного финансирования насчитывает около 15 лет. Финансирование Министерства экономики и энергетики ФРГ на исследования и разработки в области технологий топливных элементов и водорода сегодня проходит в рамках запущенной в 2006 г. «Национальной программой инноваций в области технологий производства водорода и топливных элементов» (NIP). Эта программа продолжается в качестве правительственной программы NIP2 на период 2016–2025 гг. До 2016 г. федеральное правительство уже предоставило финансирование на общую сумму 700 млн евро, а в 2016–2026 гг. государственное финансирование составит еще 1,4 млрд. евро. В июне 2020 г. в поддержку своей водородной стратегии немецкое правительство объявило о намерениях инвестировать 9 млрд. евро из пакета мер по борьбе с экономическими последствиями пандемии коронавируса общим объемом 130 млрд. евро [2]. Из них 7 млрд. планируется инвестировать в национальный немецкий рынок и 2 млрд. предназначаются для поддержки международных проектов в странах-партнерах для экспорта водородных технологий и дальнейшего импорта производимого водорода в ФРГ.

Национальная водородная стратегия вводит понятие плана действий и определяет два этапа своей реализации: до 2023 г. и 2030 г.. Меры, изложенные в текущем плане действий, касаются первого этапа до 2023 г. К этому времени должно быть положено начало ускоренному развитию водорода и заложена основа для формирования внутреннего рынка, научных исследований и международного сотрудничества.

Следующая фаза, которая должна начаться в 2024 г., заключается в стабилизации вновь формирующегося внутреннего рынка, формировании

европейских и международных стандартов и их использования в промышленности.

План действий содержит 38 конкретных мер по превращению Германии в мирового лидера в области экспорта водородных технологий, которые сгруппированы по 6-ти направлениям: общие меры; промышленный сектор; сектор теплоэнергетики; инфраструктура транспортировки водорода; НИОКР; меры общеевропейского характера. В общем виде эти меры включают в себя:

1) разработку более конкретных дорожных карт, программ финансовой и организационной поддержки по отдельным направлениям;

2) создание сбалансированного законодательного регулирования для привлечения инвестиций. В частности, для поддержки проектов зеленого водорода Германия освободит электричество, используемое для производства зеленого водорода от отчислений на возобновляемую энергию, пересмотрит квоты для «зеленого керосина» и «зеленой стали»;

3) реализацию пилотных проектов в области зеленого водорода;

4) создание транснациональной водородной инфраструктуры и водородных кластеров с другими странами членами ЕС (например, между федеральной землей Северный Рейн-Вестфалия в Германии, Нидерландами и Бельгией).

Таким образом, основные параметры немецкой Национальной водородной стратегии выглядят следующим образом:

1.общее финансирование: в размере 9 млрд. евро:

i. для немецких национальных проектов – 7 млрд. евро;

ii. для проектов в странах-партнерах – 2 млрд. евро;

2.стратегия охватывает полностью производственную цепочку водорода, включая поддержку автомобильной, сталелитейной, энергетической промышленности и сельского хозяйства;

3.поставленная цель – объем производства водорода к 2050 г. на уровне

1800–2500 ТВт-ч. Последняя цифра равна общему объему энергопотребления в 2018 г. и почти в 5 раз больше общего объема производства электричества в Германии в 2019 г. (511 ТВт-ч)⁸;

4. увеличение производства «зеленого» водорода методом электролиза до 5 ГВт к 2030 г., 10 ГВт к 2035 г. и 15 ГВт к 2040 г.;

5. в настоящее время внутреннее потребление водорода составляет около 57 ТВт-ч. Так как большая его часть производится из ископаемых источников энергии, правительство ФРГ ставит цель перехода на производство водорода на основе возобновляемых источников энергии. Наибольшая потребность в настоящее время в водороде связана с химической (производство аммиака, метанола и т.д.) и нефтехимической отраслью (производство традиционных видов топлива). Большую часть используемого в этих процессах водорода составляет серый водород. Только около 7% спроса (3,85 ТВт-ч) удовлетворяется с помощью зеленого водорода, произведенного методом электролиза [33];

6. немецкое правительство ожидает, что к 2030 г. спрос составит от 90 до 110 ТВт-ч водорода, а к 2050 г. потребуется более 80 ТВт-ч водорода, только чтобы сделать германское производство стали нейтральным с точки зрения выбросов парниковых газов. Еще около 22 ТВт-ч зеленого водорода понадобится для перехода на водород на нефтеперерабатывающих заводах и при производстве аммиака;

7. чтобы частично покрыть эту потребность, Германия планирует вывести на рынок к 2030 г. до 5 ГВт генерирующих мощностей, включая необходимые для этого морские и сухопутные

энергетические установки, что соответствует 14 ТВт-ч производства зеленого водорода и потребует 20 ТВт-ч электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии. Дополнительные мощности на 5 ГВт планируется к введению по возможности к 2035 г. и не позднее 2040 г. Остальная недостающая часть планируется к покрытию за счет импорта. Помимо этого, такое несоответствие планируемого спроса на водород и вводимых мощностей по его производству заставляет рассматривать возможность использования «голубого» водорода на первых этапах становления водородной энергетики [3].

Речь идет как об импорте из других стран ЕС, где производится большое количество электроэнергии на основе возобновляемых источников энергии, так и о развитии производственных площадок вне ЕС. В частности, в первом случае, речь идет о граничащих с Северным и Балтийским морями странах (ветрогенерация), а также о странах Южной Европы (солнечная энергетика). В настоящее время известно о двух запланированных проектах на уровне ЕС, а также о двух проектах в рамках германской Национальной водородной стратегии. В апреле 2019 г. «Водородная Европа» положила начало «Инициативе зеленого водорода 2x40 ГВт» (2x40 GW Green Hydrogen Initiative), которая поддерживает производство 40 ГВт (4,4 мегатонны или 173 ТВт-ч) зеленого водорода на Украине и в Северной Африке. Общий объем инвестиций оценивается в 430 млн евро, дополняемый субсидиями в размере около 145 млн евро [11].

Как упоминалось, в рамках Национальной водородной стратегии Германия выделяет около 2 млрд. евро на

⁸ В различных официальных документах и аналитических материалах используется оценка объемов водорода как в килограммах и тоннах, так и в кВт-ч и ТВт-ч.

В выражении выработки электрической энергии 1 кг водорода соответствует примерно 33,6 кВт-ч полезной энергии. Для сравнения 1

кг дизельного топлива эквивалентен 12–14 кВт-ч. Это означает, что 1 кг водорода, используемого в топливном элементе для питания электродвигателя, содержит примерно столько же энергии, сколько чуть меньше 4 л дизельного топлива.

международную кооперацию. При этом отсутствуют отдельные программы и положения о финансировании: в настоящее время решения принимаются в индивидуальном порядке. Сегодня в открытом доступе отсутствует информация по проектам второго направления. Известно лишь о двух проектах в рамках первого направления в Чили и Саудовской Аравии:

1. Проект зеленого водорода для синтетического топлива в Чили. Общая стоимость проекта – 8,23 млн евро. Операторы – Siemens Energy AG (Германия), Porsche AG (Германия) [26].

2. Строительство электролизных мощностей мощностью 20 МВт для производства аммиака в Саудовской Аравии. Оператор – Thyssenkrupp AG (Германия) [27].

Помимо этого, 14 июня 2021 г. при поддержке 16-ти компаний в Гамбурге начал свою работу **Фонд «H2 Global»**. Среди компаний-учредителей, которые финансируют деятельность фонда, – Deutsche Bank AG (Германия) и KfW AöR, энергетическая группа Uniper SE (Германия), Thyssenkrupp AG (Германия) и VNG Handel & Vertrieb GmbH (Германия). В перспективе количество компаний партнеров должно вырасти до семидесяти. Фонд будет выступать в роли своеобразного посредника, объединяя спрос и предложение на зеленый водород и сопутствующие продукты за рубежом и на внутреннем рынке. С этой целью фонд создаст компанию, которая будет фрахтовать соответствующие объемы зеленого водорода или побочных продуктов на тендерах за рубежом и предлагать их потенциальным клиентам на тендерах в Германии. Разница в цене между спросом и предложением внутри и за рубежом, которая ожидается на этапе формирования рынка, будет компенсироваться федеральным правительством, которое первоначально выделит на эти цели 900 млн евро. Первые тендеры могут появиться уже после федеральных выборов в сентябре 2021 г. Министр экономики Петер Альтмайер

(Peter Altmaier) рассчитывает на широкий круг потенциальных поставщиков. Он сослался на переговоры, которые уже состоялись с Канадой, Россией, Чили или Украиной, а в настоящее время достигнуто соответствующее соглашение с Австралией [31].

Для понимания общего контекста национальной водородной стратегии ФРГ нельзя не осветить соответствующую стратегию ЕС, которая является основой для стратегии ФРГ, и в рамках которой будет выделяться финансирование, на которое также могут претендовать немецкие компании [35]. Так как 75% выбросов парниковых газов Европейского Союза приходится на энергетический сектор, Европейская комиссия также рассматривает водород как центральный элемент своей Стратегии интеграции энергетической системы и Европейского зеленого курса. Еврокомиссия рассматривает последний как основу для одобренного пакета экономического восстановления «Следующее поколение» на общую сумму 750 млрд. евро. Основная цель водородной стратегии – увеличить долю водорода с сегодняшних менее 2% до 13–14% к 2050 г. Также, как и немецкая стратегия, европейская ставит целью развитие прежде всего внутреннего рынка водорода (через финансирование в размере 180–470 млрд. евро к 2050 г.) [7]. Для успешной реализации стратегии Европейский Союз также планирует вводить новое энергетическое и климатическое законодательство, а также соответствующее регулирование в области стандартов и инвестиционной привлекательности водородной энергетики [6, с. 5].

Европейская водородная стратегия предполагает 3 фазы в своем развитии:

- 1) 2020–2024 гг.: поддержка в запуске более чем 6 ГВт электролизной мощности и производства до 1 млн тонн зеленого водорода;
- 2) 2025–2030 гг.: водород должен стать важной частью интегрированной энергетической системы ЕС с как

минимум 40 ГВт электролизной мощности;

- 3) 2030–2050 гг.: распространение технологий зеленого водорода на широкий круг отраслей (прежде всего, на химическую и сталелитейную) для их декарбонизации.

Еврокомиссия также намерена увеличить масштабы производства водорода до 1 мегатонны в год с помощью «Инновационного фонда» и других программ в бюджете на 2021–2027 гг. Комиссия также ввела в пилотном режиме программу «Углеродные контракты на разницу». Еврокомиссия надеется, что отрасль «зеленого» водорода может создать в ЕС 1 млн рабочих мест для высококвалифицированных специалистов к 2030 г. и 5,4 млн к 2050 г. по всей цепочке производства. Комиссия также поддержала создание «Альянса чистого водорода»: 11 европейских газовых компаний из 9-ти стран-членов планирует создание водородной сети протяженностью 6,8 тыс. км к 2030 г. и 23 тыс. км к 2040 г., которая может быть использована в дополнение к газотранспортной инфраструктуре. Такая сеть сможет транспортировать более чем запланированные 1,1 тыс. ТВт-ч в год к 2040 г. Однако такие расчеты основываются на

допущении, что 75% всей сети составят переоборудованные газотранспортные сети [4].

II. Взаимодействие публичного, частного и некоммерческого сектора для администрирования национальной водородной стратегии

Разработанная система администрирования национальной водородной стратегии ФРГ и ее адаптации в процессе реализации является многоступенчатой системой, которая учитывает мнение представителей власти, науки и бизнеса. Она состоит из трех основных частей (см. рис. 2):

- 1) Комитета государственных секретарей по водороду, в состав которого входят представители соответствующих министерств;
- 2) Национального совета по водороду, представляющего коммерческий и некоммерческий сектор;
- 3) Координационного бюро.

Целью такой структуры является обеспечение того, чтобы Национальная водородная стратегия соответствовала рыночным тенденциям и наиболее эффективно выполняла поставленные в ней задачи [8].



Рис. 2. Схема администрирования Национальной водородной стратегии.

Для контроля за осуществлением стратегии и дальнейшей разработки образован Комитет государственных секретарей по водороду, в состав которого входят представители соответствующих министерств. В случае задержек в реализации или невыполнения целевых показателей стратегии Комитет незамедлительно должен принимать корректирующие действия по согласованию с федеральным кабинетом, адаптируя план действий к новым требованиям. В состав Национального совета по водороду входят 26 экспертов, представляющих деловые круги, науку и гражданское общество (негосударственный сектор). Задача Национального совета по водороду заключается в том, чтобы консультировать и поддерживать Комитет государственных секретарей путем представления предложений и рекомендаций в отношении действий по осуществлению Водородной стратегии.

Водородный Совет и Комитет государственных секретарей проводят регулярные совместные заседания в целях содействия координации действий федерального правительства и Совета и обеспечения тесных рабочих связей Совета с деятельностью различных ведомств в ходе реализации стратегии. Кроме того, назначенные представители соответствующих ведомств участвуют на заседаниях Совета в качестве участников. По просьбе земель два представителя земель могут присутствовать на заседаниях в качестве участников. Национальный совет по водороду проводит заседания не реже двух раз в год. Руководитель по инновациям в области зеленого водорода Министерства образования и научных исследований ФРГ является постоянным участником Комитета государственных секретарей и Национального совета по

водороду. Он отвечает за организацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых министерством.

Третья структура, созданная правительством ФРГ, – Координационное бюро, оказывающее министерствам помощь в осуществлении Водородной стратегии, а Водородному совету – в координации и подготовке рекомендаций для действий. Координационное бюро также отвечает за мониторинг осуществления Национальной водородной стратегии. С этой целью при Бюро по координации создаются тематические целевые группы. Ежегодный доклад бюро о мониторинге служит основой для рекомендаций и решений, которые должны быть приняты Водородным советом и Комитетом государственных секретарей. В докладе сообщается о результатах реализации стратегии, и указываются меры, которые необходимо принять дополнительно. Особое внимание в докладах уделяется европейскому и международному контексту – количеству произведенного водорода и методам его производства в различных областях применения, планируемыми объемами производства. Эти доклады о мониторинге образуют основу для подготовки раз в 3 года расширенного доклада, в котором дается общая оценка стратегии и плана действий, а также предлагаются пути их дальнейшей адаптации.

Для немецкой системы государственного управления значимую роль играют, помимо государственных институтов, «квазиавтономные неправительственные организации», которые повышают эффективность реализации и усиливают взаимодействие с другими акторами на рынке⁹. Координатором конкретных программ организационной и финансовой

⁹ Нем. - Mittlerorganisation, англ. - quasi-autonomous non-government organization. Термин, используемый для обозначения организации, которая действует независимо в рамках правительственного мандата и

финансируется частично или полностью за счет государственных средств или косвенно контролируется правительством каким-либо другим способом, например, путем назначения в управляющие органы.

поддержки является государственная компания Now GmbH (Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie), не поименованная в Национальной водородной стратегии. Компания координирует Национальную инновационную программу правительства ФРГ в области водородных технологий и технологий топливных элементов (сокращенно – NIP), а также Руководящие принципы Министерства транспорта и цифровой инфраструктуры ФРГ по финансированию инфраструктуры электромобильности и зарядки (сокращенно – LIS) [23]. В наблюдательный совет организации входят представители четырех министерств, которые имеют отношение к реализации указанных программ:

- 1) Министерства экономики и энергетики (BMWi);
- 2) Министерства транспорта и цифровой инфраструктуры (BMVI);
- 3) Министерства окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов (BMU);
- 4) Министерства науки и образования (BMBWF).

Основным министерством, отвечающим за имплементацию Национальной водородной стратегии, является Министерство экономики и энергетики. По отдельным направлениям в пределах своей компетенции обязанности по реализации целей национальной водородной стратегии также возложены на указанные выше ведомства. При этом конкретного регулирующего органа, который отвечал бы за регулирование именно водородных проектов, не существует. Поскольку водород подпадает под действующее регулирование рынков газа и электроэнергии, Федеральное сетевое агентство (BNetzA) является компетентным органом на федеральном уровне.

III. Конкретные программы финансовой поддержки водородной экономики

Не менее системный подход отражают конкретные программы поддержки новой водородной экономики. Во-первых, уделяется особое внимание взаимодействию научно-исследовательских учреждений и предприятий промышленности. Во-вторых, прослеживается системность поддержки на федеральном, региональном и местном уровнях, позволяющая развивать рынок равномерно по всей территории страны. Указанные программы и объемы финансирования также показывают, что основной мерой воздействия в ЕС и ФРГ на ценообразование является именно предоставление стимулирующих субсидий на конкурсной основе. Это является одним из столпов существующей сегодня в ФРГ и ЕС социально-ориентированной рыночной экономики (нем. - soziale Marktwirtschaft) [30].

При этом финансированию исследований уделяется возможно большее внимание, чем финансированию частного сектора. В период с 2006 по 2016 г. в рамках Национальной инновационной программы по технологии производства водорода и топливных элементов было утверждено финансирование в размере около 700 млн евро, а в период с 2016 по 2026 г. будет выделено в общей сложности 1,4 млрд. евро. В период с 2020 по 2023 г. в рамках Фонда энергетики и климата будет выделено еще 310 млн евро на практические фундаментальные исследования в области экологически чистого водорода. Также планируется дополнительно выделить еще 200 млн евро на активизацию практических энергетических исследований в области водородных технологий. Кроме того, в период 2020-2023 гг. будет выделено 600 млн евро на развитие «Песочницы для регулирования перехода на энергоснабжение», что поможет ускорить передачу технологий и инноваций из лаборатории на рынок и, не в последнюю очередь, на рынок водородных решений.

Конкретные программы в рамках «Седьмого этапа исследовательской

программы в области энергетики на период 2018–2022 гг. включают в себя, в частности, программы «Наступление водородных технологий» и «Отделение CO₂ и его использование в основных отраслях тяжелой промышленности». Программа «Наступление водородных технологий» предполагает исследования и разработки с фокусом на всей производственной цепочке водорода (производство, инфраструктура, применение) и отдает предпочтение широкомасштабным проектам в области межотраслевого взаимодействия [21]. Программа отделения CO₂ и его использование в основных отраслях тяжелой промышленности фокусируется на развитии и масштабировании технологий улавливания углекислого газа при использовании ископаемых видов топлива [22].

Помимо этого, начиная с 2020 г. введено общее налоговое стимулирование научных исследований и разработок на основании закона о стимулировании научных исследований (нем. Forschungszulagengesetz). Претендовать на данную форму поддержки могут все немецкие компании вне зависимости от размера и отрасли промышленности. Поддерживается три типа проектов: индивидуальные, совместные проекты (в частности, с научно-исследовательскими институтами) и исследования по заказу. Поддерживается научно-исследовательская деятельность, которая подпадает под одну из категорий, определенных в Регламенте ЕС №800/2008: фундаментальные исследования, научно-исследовательская деятельность в промышленности и экспериментальные разработки. Субсидирование представляет собой налоговую льготу и таким образом может применяться независимо от финансовых показателей компании и налоговой нагрузки. Компании получают налоговую льготу, которая составляет 25% от затрат на содержание штата и ограничено суммой 1 млн евро для одной

компании в год. В случае исследований по заказу, компания может претендовать на сумму до 60% от стоимости цены по договору. Кроме того, как было указано, правительство ФРГ рассматривает запуск водородной экономики как одну из мер борьбы с экономическими последствиями коронавируса. Оно согласовало выделение еще 7 млрд. евро на ускоренное внедрение водородной энергетики в Германии и еще 2 млрд. евро на развитие международного партнерства. Точное распределение сумм по каждому из этих направлений будут зависеть от бюджетов ответственных министерств.

Конкретные программы включают в себя, в частности, программу Декарбонизации в промышленности (2021–2024), в рамках которой финансируются инвестиции в технологии и крупные промышленные объекты, использующие водород для декарбонизации своих производственных процессов. В период с 2021 по 2024 г. на эти цели будет выделено более 1 млрд. евро¹⁰. При этом данная мера не распространяется на проекты по улавливанию углекислого газа. Возможно участие как единоличных заявок, так и консорциумов, в частности, производителей и конечных потребителей.

Не менее значительны субсидии в рамках упомянутой директивы о поддержке и стимулировании в рамках второй фазы Национальной программы инноваций в области технологий производства водорода и топливных элементов (нем. - Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie 2) от 9 июля 2020 г. [24]. На первом этапе программы (2006–2016 гг.) федеральное правительство и промышленность уже выделили в общей сложности 1,4 млрд. евро на продвижение водородных технологий и демонстрационные проекты. Вторая фаза охватывает 2016–2026 гг. В 2016–2019 гг. было выделено около 250 млн евро. Кроме того, федеральный бюджет предусматривает выделение еще 481 млн

¹⁰ нем. - Dekarbonisierung in der Industrie.

евро к 2022 г. В частности, данные суммы касались поддержки водородного транспорта. Министерство транспорта и цифровой инфраструктуры ФРГ в качестве предварительного этапа развития рынка поддерживает вывод на рынок продуктов, которые достигли технической зрелости, но пока не являются конкурентоспособными на рынке. В рамках данной программы федеральное министерство уже поддержало проекты в области водородной мобильности на общую сумму 23,5 млн евро, в частности, на разработку автобусов, уличных уборочных машин, промышленных грузовиков на водородных топливных элементах, отдельных и испытание системы топливных элементов [28]. В рамках этой же директивы в середине 2019 г. Министерство транспорта и цифровой инфраструктуры ФРГ опубликовало новые [меры субсидирования строительства общедоступных водородных заправочных станций](#)¹¹. Субсидирование составляет до 50% от инвестиций в заправочные станции.

Отдельная программ предусмотрена для поддержки региональной водородной экономики в рамках программы HyLand [25]. Программа разделена на 3 составляющих в зависимости от стадии реализации водородных проектов:

1) HyStarter – первоначальное консультирование регионов и муниципалитетов в течение 1 года для создания местных игроков в сфере водорода и совместная разработка частным и государственным сектором инициатив в области водорода и топливных элементов, основанных на ВИЭ в сфере транспорта, теплоэнергетики, электроэнергетики;

2) HyExperts – создание интегрированных концептов внедрения водородных технологий и более глубокого технического задания. Грант в размере 300 тыс. евро на создание конкретных водородных проектов. В качестве участвующих регионов выбраны 13 муниципалитетов: Браке, Эмсланд, Эссен,

Франкфурт-на-Майне, Фулда, Ингольштадт, Липпе, Оберальгой, Остерхольц, Реклингсхаузен, Саарланд, Ульм, Вунсидель;

3) HyPerformer – гранты на реализацию водородных инициатив. Размер инвестиционного гранта – 20 млн евро, общий объем программы по данному направлению – 195 млн евро. В программе участвуют три региона – Ландсхут (включая город Мюнхен), Ольденбург и Рейн-Некар.

Для администрирования программ поддержки привлекаются и государственные институты развития, как, например, в случае программы «Субсидия на топливные элементы» по линии государственного банка развития KfW [20]. Финансирование покрывает установку стационарных систем на топливных водородных элементах в систему тепло- и электроснабжения здания мощностью от 0,25 кВт до 5 кВт. Размер субсидии составляет до 34,3 тыс. евро на установку. При этом не имеет значения, будет ли установка выполняться в рамках строительства нового здания или как реконструкция здания, связанная с повышением эффективности энергопотребления.

При этом, по общему правилу, возможно совмещение финансирования из различных фондов ЕС в отношении одного проекта или сопутствующих ему проектов. Необходимо лишь соблюдение двух принципов. Во-первых, два источника финансирования ЕС не могут предназначаться для субсидирования одной и той же затраты. Во-вторых, финансирование ЕС не должно замещать полностью финансирование проекта, а должно быть дополнительным к существующему финансированию (публичному или частному). Соответственно, немецкие компании, помимо национального субсидирования, могут претендовать и на субсидирование в рамках ЕС, которое осуществляется в

¹¹ нем. - Förderung von öffentlich zugänglichen Wasserstofftankstellen im Straßenverkehr.

области водородной энергетики в рамках пяти основных фондов и программ: инновационного, программы Horizon Europe (2021–2027), Connecting Europe Facility, программы Important Projects of Common European Interest (IPCEI) и нового Just Transition Fund (JTF).

Инновационный фонд (2020–2030) был создан непосредственно в рамках Европейского зеленого курса для поддержки инновационных проектов в области ВИЭ, зеленых технологий и, в частности, водородных проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов [15]. Предусматривается 2 типа проектов: 1) малых и средних (до 7,5 млн евро); 2) крупномасштабных (свыше 7,5 млн евро). Первый срок окончания приема заявок закончился в октябре 2020 г. Анализ поданных заявок показывает, что водород и технологии улавливания углекислого газа были в центре внимания большинства заявок. Было подано 311 заявок на общую сумму 21,7 млрд. евро с запланированным сокращением 1,2 млрд. тонн CO₂. При этом большое количество заявок по водородной тематике и технологиям улавливания углекислого газа направлены именно из Германии. Процедура подачи заявки включает в себя этап заполнения заявки с приложением плана реализации и бизнес-плана. Критерии отбора на первом этапе включают в себя эффективность сокращения выбросов парниковых газов, степень инноваций проекта, «жизнеспособность и зрелость» проектного решения. Второй этап предполагает подачу полноценной заявки с переработанными приложениями. Критерии остаются во многом теми же, однако к ним добавляется масштабируемость проекта и эффективность затрат.

Программа Horizon Europe (2021–2027) является одной из наиболее ранних программ ЕС в данной области. Текущее издание программы – уже девятое. До 2027 г. предусмотрен бюджет в размере 95,5 млрд. евро на совместные проекты промышленности и науки в различных

странах - членах ЕС и Норвегии. По меньшей мере 15 конкурсов на финансирование будут объявлены в рамках кластера климата, энергетики и транспорта, которые относятся к водороду и технологиям улавливания углекислого газа, покрывая всю производственную цепочку водорода. Прежде всего, программа рассчитана на построение общеевропейских проектов в этой области и предполагает партнерство компаний из различных стран ЕС, а также партнеров из третьих стран. Россия в рамках этой программы не обозначена четко как таковая, в отличие от Армении и Грузии, но прямо участие компаний из России не исключается [14].

Connecting Europe Facility (CEF) направлена на развитие и связывание трансевропейских энергетических сетей для того, чтобы достичь целевых показателей энергетической политики в соответствии с договором о функционировании ЕС, обеспечив функционирование внутреннего энергетического рынка, безопасность и своевременность поставок внутри ЕС, расширение энергетической эффективности и разработок новых и возобновляемых источников энергии. Декарбонизация определяется в качестве одной из ключевых целей. Предполагаемый бюджет – 5,8 млрд. до 2027 года [15].

Программа Important Projects of Common European Interest (IPCEI) объединяет важные проекты, представляющие общий европейский интерес, в число которых входит водородная энергетика. Заявка предполагает участие компаний из двух и более стран членов ЕС и предполагает субсидирование до 100% затрат. Субсидия предоставляется на три типа проектов: НИОКР, проекты в области промышленного применения, а также проекты в области окружающей среды, генерации электроэнергии и транспорта [16].

Страны-члены ЕС обязаны предоставлять инвестиционные льготы

таким проектам. Соответственно, преимущества участия для компаний заключаются в ускоренном планировании и выдаче разрешений, снижении административных барьеров благодаря упрощенной процедуре экологической оценки. Заявки на такие проекты в рамках конкурса подаются через национальные министерства и оцениваются также ими.

Just Transition Fund (JTF) – новый инструмент, созданный в рамках Европейского зеленого курса и направленный на поддержку европейских регионов, особенно зависящих от ископаемого топлива и промышленности с высоким значением выбросов углекислого газа (например, угледобывающие регионы), для достижения ими целей климатической нейтральности к 2050 г. и сокращения выбросов на 55% к 2030 г. Планируемый объем фонда составляет 150 млрд. евро [12].

Несмотря на сокращение объемов торговли и политического сотрудничества, ЕС и ФРГ остаются крупнейшими экономическими партнерами РФ: их доля во внешней торговле РФ равнялась 25% и 8% соответственно в последнем докризисном 2019 г. Учитывая, что основу российского экспорта составляет сырьевой энергетический экспорт, российский бизнес и государство не могут игнорировать объявленный в ЕС зеленый энергетический переход, в основу которого положен водород как новый источник энергии. Необходимость такого анализа также закреплена в стратегии «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г. № 2634-р.

Немецкий опыт демонстрирует необходимость сочетания мер стимулирующего характера по развитию новой инфраструктуры и научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ для массового внедрения водорода в повседневную жизнь и переходу к новой климатически нейтральной экономике в ФРГ. И если в

2012 г. слоган «Fewer, Richer, Greener» касался делом далекого будущего, то сегодня, по крайней мере, его последняя часть становится объективной реальностью [32].

Для того, чтобы российские предприятия не теряли своей значительной доли на европейском энергетическом рынке, государству необходимо создание системной поддержки высокотехнологичной экспортно-ориентированной отрасли водородной энергетики. При этом представляется полезным использование опыта ЕС и ФРГ, поскольку создание водородной экономики фактически с нуля уже является вторым масштабным проектом после поддержки электромобильности на протяжении последнего десятилетия. Отличительной чертой также является построение координации между различными акторами – исследовательскими институтами, частным сектором и публичным сектором.

Помимо этого, анализ конкретных программ поддержки водородной энергетики в рамках стратегий ЕС и ФРГ показывает исключительную значимость стимулирующих субсидий в современной европейской экономике. При этом важно отметить, что речь идет о мультипликативном эффекте, при котором выделение субсидий на конкурентной конкурсной основе «активирует» частные инвестиции в отдельные проекты.

Список литературы

1. Horng, Pauline, and Michael Kalis. Исследование Института защиты климата, энергетики и мобильности (IKEM). «Wasserstoff-Farbenlehre» (декабрь 2020) URL: https://www.ikem.de/wp-content/uploads/2021/01/IKEM_Kurzstudie_Wasserstoff_Farbenlehre.pdf

2. «Борьба с последствиями коронавируса, обеспечение процветания, укрепление будущей жизнеспособности». Итоги заседания коалиционного комитета 3 июня 2020 года.

3. Белов В.Б. Водородная энергетика–новая ниша российско-германской кооперации // Аналитическая записка ИЕ РАН. – 2020. – №. 37 (220).

4. Белов В.Б. Европейский альянс чистого водорода // Научно-аналитический Вестник Института Европы РАН. – 2020. – №. 5.

5. Белов В.Б. Новые водородные стратегии ФРГ и ЕС: перспективы кооперации с Россией // Современная Европа. – 2020. – №. 5.

6. Белов В.Б. ЕС: новые стратегии обеспечения климатически нейтральной экономики // Европейский союз: факты и комментарии, 2020.

7. Европейская водородная стратегия, опубликованная Европейской комиссией 8 июля 2020 года. URL: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf

8. Национальная водородная стратегия ФРГ, опубликованная 10.06.2020 на официальном сайте Министерства экономики и энергетики ФРГ. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html>

9. Национальная водородная стратегия ФРГ, URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.html>

10. Официальный журнал Европейского союза (2018). Директива (ЕС) 2018/2001 Европейского парламента и Совета о поощрении использования энергии из возобновляемых источников. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32018L2001>.

11. Официальный пресс-релиз, посвященный 2x40 GW Green Hydrogen Initiative на сайте «Водородной Европы». URL: <https://www.hydrogen4climateaction.eu/2x40gw-initiative>.

12. Официальный сайт Европейского парламента. Страница, посвященная Just Transition Fund. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/214/just-transition-fund-jtf>

13. Официальный сайт Европейской комиссии. Страница, посвященная инновационному фонду ЕС. URL:

https://ec.europa.eu/clima/policies/innovation-fund_en

14. Официальный сайт Европейской комиссии. Страница, посвященная программе Horizon Europe. URL: https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en

15. Официальный сайт Европейской комиссии. Страница, посвященная программе Connecting Europe Facility. URL: <https://ec.europa.eu/inea/en/connecting-europe-facility>

16. Официальный сайт Европейской комиссии. Страница, посвященная программе IPCEI. URL: https://ec.europa.eu/growth/content/supporting-large-scale-industrial-development-green-hydrogen-projects-through-ipcei_en

17. Официальный сайт Министерства образования и научных исследований. Что нужно знать о зеленом водороде. URL: <https://www.bmbf.de/de/wissenswertes-zu-gruenem-wasserstoff-11763.html>.

18. Официальный сайт Министерства экономики и энергетики Германии. Классификация водорода по цветам. URL: <https://www.bmbf.de/de/eine-kleine-wasserstoff-farbenlehre-10879.html>

19. Официальный сайт Министерства экономики и энергетики Германии. Что представляет собой зеленый водород? URL: <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2020/07/Meldung/direkt-erklaert.html>.

20. Официальный сайт Министерства экономики и энергетики ФРГ. «Энергоэффективное строительство и реконструкция - грант на топливные элементы (433)». URL: <https://www.deutschland-machts-effizient.de/KAENEF/Redaktion/DE/Foerd>

[erprogramme/energieeffizient-bauen-sanieren-zuschuss-brennstoffzelle-433.html](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemittelungen/2020/12/20201216-altmaier-uebergibt-foerderbescheid-fuer-internationales-projekt-fuer-gruenen-wasserstoff.html)

21. Официальный сайт Министерства экономики и энергетики ФРГ. Объявление о финансировании прикладных неядерных исследований в рамках 7-й программы энергетических исследований "Инновации для энергетического перехода" от 1 октября 2018 года. URL: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bekanntmachung-forschungsfoerderung-im-7-energieforschungsprogramm.pdf?__blob=publicationFile&v=3

22. Официальный сайт Министерства экономики и энергетики ФРГ. Объявление о финансировании прикладных неядерных исследований в рамках 7-й программы энергетических исследований "Инновации для энергетического перехода" URL: <https://www.energieforschung.de/antragsteller/foerderangebote/co2-abscheidung-und-nutzung>

23. Официальный сайт Now GmbH, URL: <https://www.now-gmbh.de>

24. Официальный сайт Now GmbH. Объявление о финансировании в рамках Национальной программы инноваций в области технологий производства водорода и топливных элементов от 9 июля 2020 г. URL: <https://www.now-gmbh.de/wp-content/uploads/2020/11/foerderrichtlinie-marktaktivierung-20200709.pdf>

25. Официальный сайт Now GmbH. Sector coupling with hydrogen. URL: <https://www.now-gmbh.de/en/sectors-themes/sector-coupling/>

26. Пресс-релиз на официальном сайте Министерства экономики и энергетики от 02.12.2020, посвященный проекту PtX Haru Oni. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemittelungen/2020/12/20201202-ptx-projekt-haru-oni-altmaier-uebergibt-ersten-foerderbescheid-fuer-internationales-projekt-fuer-gruenen-wasserstoff.html>

27. Пресс-релиз на официальном сайте Министерства экономики и

энергетики от 16.12.2020, посвященный проекту PtX Element One. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemittelungen/2020/12/20201216-altmaier-uebergibt-foerderbescheid-fuer-internationales-projekt-fuer-gruenen-wasserstoff.html>

28. Пресс-релиз на официальном сайте Министерства экономики и энергетики ФРГ от 17.10.2019. URL: <https://www.bmwi.de/SharedDocs/DE/Pressemittelungen/2019/079-scheuer-nip-wasserstoff.html>

29. При отсутствии указания иного при использовании далее цифр и прогнозов относительно водородной экономики в ФРГ используются данные Национальной водородной стратегии.

30. Dunne N. Price regulation in the social market economy. – 2017.

31. H2-Global-Stiftung startet. Статья в профильном интернет-издании energate-messenger.de. URL: <https://www.energate-messenger.de/news/212963/h2-global-stiftung-startet>

32. Siegel L. B. Fewer, Richer, Greener: the end of the population explosion and the future for investors //Financial Analysts Journal. – 2012. – Т. 68. – №. 6. – С. 20-37.

33. Statista-Dossier zu Wasserstoff, URL: <https://de.statista.com/statistik/studie/id/85267/dokument/wasserstoff/>

34. TÜV SÜD Industrie Service GmbH (2020). TÜV SÜD Standard CMS 70: Производство зеленого водорода (GreenHydrogen). URL: <https://www.tuvsud.com/de-de/-/media/de/industry-service/pdf/broschueren-und-flyer/is/energie/standard-cms-70-greenhydrogen-ts-is-ut.pdf?la=de-de&hash=73E98931F8657D0313E27ED725C6B45D>

URL: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlichter/Konjunkturpaket/2020-06-03-eckpunktepapier.html>

35. Woodyatt J., Pettit J. P. J., Prest J.
Comparing the Hydrogen Strategies of the
EU, Germany, and Australia: Legal and Policy

Issues //Oil, Gas & Energy Law. – 2021. – Т.
19. – №. 2.

AUTHORITY AND BUSINESS IN THE FIELD OF WASTE MANAGEMENT IN RUSSIA

Mikhail Tyagusov - expert-specialist of the Trade Representation of the Russian Federation in the Federal Republic of Germany, Bachelor of Law, Faculty of Law, National Research University Higher School of Economics, LL.M. at LMU Munich

The article discusses the main directions of interaction between government and business in the field of waste management in modern Russian conditions. Waste policy includes measures aimed at reducing waste, including organizing separate collection and promoting recycling. Based on Russian and foreign experience, the author concludes that measures to reduce waste are insufficient and the need for interaction between the state, business and society. A survey of entrepreneurs shows interest in supporting the introduction of new technologies, investment incentives. Currently, Russian Government discusses the directions of the implementation of the Concept of extended producer responsibility, including the use of environmental tax. The author highlights the problems of new norms for the disposal of packaging and concludes that decision-making, taking into account the opinion of entrepreneurs, the direction of funds for environmental collection on new technologies will allow for the modernization of production.

Keywords:

Waste policy, waste management, separate waste collection, interaction between government and business, business climate