
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ ФРГ КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

М.Н. Миронова, Д.А. Самохвалова

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Москва, Россия, 117198

Рассмотрены меры по решению проблемы загрязнения атмосферы в ФРГ. Среди всех источников загрязнения воздуха наиболее ощутимым является тепловая электроэнергетика. Анализ динамики выбросов парниковых газов за 1990—2012 гг. в Германии выявил положительный тренд сокращения выбросов парниковых газов, преимущественно за счет их уменьшения в электроэнергетике. Рассмотрены результаты реализации Киотского протокола в Германии и основные государственные программные меры 2000 г., способствовавшие снижению выбросов парниковых газов в результате реформ в электроэнергетике. Они связаны с применением экономических механизмов, направленных на структурные сдвиги в производстве электроэнергии при ориентации на альтернативные источники энергии.

Ключевые слова: источники парниковых газов, Киотский протокол, выбросы парниковых газов, электроэнергетика Германии, экологическая политика, энергетическая реформа, экономические механизмы, альтернативные источники энергии.

На современном этапе развития человечества экологические проблемы стали глобальными. Одной из них является повышение планетарной температуры или потепление климата, которое оказывает влияние на разные сферы жизни человечества: экономические процессы, развитие общества, культуру [1]. За последнее столетие температура в северном полушарии земли увеличилась на 0,6 °С. Прогнозируемый рост температуры в следующем столетии составит от 1,5 до 5,8 °С. Основными веществами-загрязнителями атмосферы, вызывающими этот эффект, являются парниковые газы (ПГ): углеводороды, фтор, азот, хлор, диоксид углерода и др. [2]. Решение данной проблемы требует усилий всего мирового сообщества и многих стран, поэтому интерес представляют международные меры и меры отдельных стран, направленные на сокращение выбросов ПГ в атмосферу. При этом наиболее эффективными признаны экономические меры экологического государственного регулирования.

Исследованием данной проблемы и ее решением путем экологической политики занимались зарубежные и отечественные ученые, в частности В. Баумоль и У. Оутс — крупнейшие специалисты в области рыночных решений проблем защиты окружающей среды [6; 7]. Теоретические принципы экологической политики как меры по снижению выбросов парниковых газов получили развитие в работах российских ученых И.С. Мельниковой, А.В. Кузнецова, Н.В. Тогановой [16; 8; 20]. В данной статье рассматривается опыт успешной реализации ряда мер по снижению выбросов ПГ в Германии. Акцент сделан на исследовании результатов реализации международных и государственных проектов в стране, связанных с реформами в электроэнергетике и экономическими механизмами, помогающими их осуществлению.

Направления хозяйственной деятельности человека и основные источники парниковых газов. Человечество оказывает негативное влияние на атмосферу уже на протяжении многих столетий. Проникновение на земную поверхность солнечной радиации и задержка тепла в пространстве Земли напрямую зависит от газового состава атмосферы. Современная хозяйственная деятельность оказывает значительное воздействие на химический состав атмосферы, приводящее, в частности, к изменению концентрации различных веществ.

В состав парниковых газов входит водяной пар, который является самым распространённым, но не представляет для загрязнения воздуха никакой опасности, и другие газы: углекислый газ, метан, закись азота, перфторуглероды, гидрофторуглероды, гексафторид серы и пр. — загрязнители воздуха.

Диоксид карбона (углекислый газ, CO_2) — главный источник изменения климата, на долю которого приходится по оценкам около 64% глобального потепления. К основным источникам выбросов углекислого газа в атмосферу относятся: производственные работы по транспортировке, переработке и потребления ископаемого топлива (86%), сведение тропических лесов и прочее сжигание биомассы (12%), прочие источники (2%). Показатель эффективного периода пребывания, при котором около 63% газа выводится из атмосферы, для углекислого газа колеблется в пределах от 50 до 200 лет. [3] Метан (CH_4) имеет антропогенное и природное происхождение. Антропогенное связано с производством топлива или же пищеварительной ферментации (к примеру, от крупного рогатого скота), сведения лесов (в основном образуется вследствие горения биомассы и распада избыточной органической субстанции). По оценкам, на долю метана приходится около 20% глобального потепления [3]. Тропосферный озон оказывает на климат как прямое влияние путем поглощения инфракрасного излучения Земли и ультрафиолетового излучения Солнца, так и опосредованное — через химические реакции, которые изменяют концентрации других парниковых газов, в частности метана.

Закись азота (N_2O) является третьим по значимости парниковым газом: на его долю приходится около 6% глобального потепления. Он выделяется главным образом при применении и производстве минеральных удобрений в химической промышленности и сельском хозяйстве. Перфторуглероды (ПФУ) и гидрофторуглероды (ГФУ) являются углеводородными соединениями, в которых происходит частичное замещение углеродов фтором и водорода галогенами. К основным источникам эмиссии данных газов можно отнести производство растворителей, электроники, алюминия. Гексафторид серы (SF_6) — газ, который используется в качестве электроизоляционного материала в электроэнергетике; выбросы происходят при его использовании и производстве. Данный парниковый газ чрезвычайно долго сохраняется в атмосфере, является весьма активным поглотителем инфракрасного излучения. В связи с этим даже при маленьких выбросах он обладает потенциальной возможностью влиять на климат в течение длительного времени [4].

В последние десятилетия содержание ПГ в атмосфере сильно возросло. Причина быстрого роста их количества очевидна — человечество сейчас за день сжи-

гает столько ископаемого топлива, сколько не образовалось за тысячу лет в период образования месторождений газа, угля и нефти. Согласно прогнозам исследователей, если ничего не предпринимать, то мировые выбросы углекислого газа, например, в течение 125 лет возрастут в 4 раза [5]. Однако нельзя забывать и о том, что большая часть будущих источников загрязнения еще не построена.

Наиболее интенсивное воздействие на атмосферный воздух оказывают производственные процессы и процессы передачи электроэнергии, прежде всего тепловые электростанции (ТЭС). На современном этапе проблема взаимодействия энергетических объектов и охрана окружающей среды стала глобальной [6; 7].

Киотский протокол как международная мера сокращения парниковых газов в ФРГ.

По размерам выбросов двуокси углерода от потребления энергии Германия занимает высокую позицию — 6-е место в мире. Германия является небольшой страной по сравнению с другими, такими как США, Россия, однако на относительно небольшой ее площади сосредоточен исключительно мощный потенциал самых загрязняющих отраслей, таких как угледобыча, черная металлургия, большая химия. На территории Германии располагается огромное количество ТЭС и примерно 19 действующих АЭС, ее пронизывает густая сеть автострад. Автотранспорт является одним из главных источников загрязнения воздуха [8]. Поэтому на страну приходится пятая часть всех выбросов парниковых газов стран Евросоюза: в 2002—2012 гг. она составляла примерно 20% (рис. 1) [9].

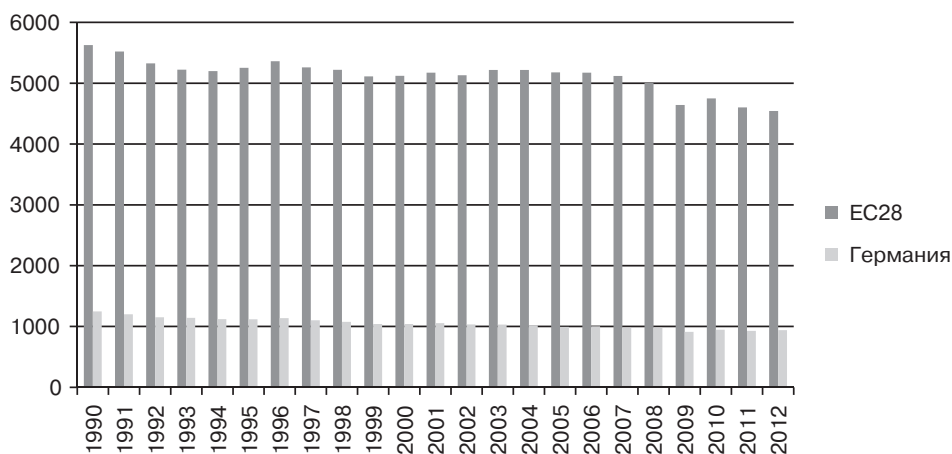


Рис. 1. Выбросы парниковых газов Германией и странами Евросоюза, млн т

Источник: составлено авторами по [10].

Происходящие изменения климата Земли уже сегодня представляют собой угрозу для населения и экосистем, поэтому на международном уровне проводятся различные саммиты и конференции, результаты которых направлены на их решение. Среди них особо выделяется Киотский протокол своей программой по защите атмосферного воздуха. Киотский протокол — международный документ, принятый в Киото (Япония) в 1998 г. в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Протокол предусматривает так называемые ме-

механизмы гибкости: торговлю квотами, проекты совместного осуществления, механизмы чистого развития.

Согласно Киотскому протоколу, принятому в 1997 г., Евросоюз должен был к 31 декабря 2012 г. сократить выбросы парниковых газов на 8% по сравнению с 1990 г. Одной из стран, активно проводящих его реализацию и политику устойчивого развития в целом, является ФРГ. Она, одна из ведущих стран Европы, подписала Киотский протокол в 2002 г. и взяла на себя обязательства по снижению выбросов парниковых газов в период с 2008 по 2012 гг. на 21% [7].

Действия ФРГ по реализации Киотского протокола, в том числе внедрение экономических механизмов снижения выбросов парниковых газов, отразились в решении проблемы воздействия на атмосферный воздух. Ратификация Киотского протокола повлияла на темпы роста снижения выбросов парниковых газов в Германии: за период 1990—2012 гг. было отмечено снижение выбросов парниковых газов в стране на 36%, в то время как в Европе — на 25%. Анализ динамики выбросов парниковых газов в ФРГ за 2002—2012 гг. позволил сделать выводы о реальном их снижении: на 13% — с 1034 до 918 млн т (для сравнения: за 1990—2001 гг. — на 11%) [10] (рис. 1).

Структурные изменения в электроэнергетике: регулирование выбросов парниковых газов в ФРГ. В структуре выбросов ПГ страны по секторам экономики заметно преобладает энергетический сектор, что объясняется спецификой топливно-энергетического баланса Германии: доля органических природных ресурсов в 2010 г. составляла 82,4% (в том числе: 23,9% — уголь, 22,8% — природный газ, 35,7% — нефть) [13]. При анализе динамики снижения выбросов ПГ при этом наиболее заметен положительный тренд уменьшения их выбросов именно в электроэнергетике: по сравнению с 1990 годом выбросы парниковых газов в 2012 г. сократились на 21% (рис. 2).

К концу 2011 г. страна сократила выбросы углекислого газа на 27% по сравнению с 2002—2010 гг. Это связано в основном с тем, что в Германии уже с 2000 г. проводились энергетические программы, способствующие сокращению доли ТЭС в пользу производства электроэнергии на основе альтернативных источников энергии. Последствия климатических изменений и высокий спрос на ископаемые энергоносители во всем мире определили особое значение возобновляемых, экологических альтернатив в электроэнергетике. Ветер, вода, солнце, биомасса и земное тепло существуют в неограниченном количестве и не вызывают вредных для климата выбросов. Использование энергии ветра для разработки электричества на сегодняшний день является наиболее производительной и эффективной технологией из всех. В 2009 г. данный сектор вырос в ФРГ на 15% по сравнению с 2000 г., достигнув мощности электростанций в 26 тыс. МВт. По планам германских энергетиков, к 2020 г. производство в данной отрасли достигнет 149 млрд кВт · ч при мощности 45 ГВт, что обеспечит до $\frac{1}{4}$ всего объема энергопотребления в стране [12].

В 2002—2012 годах отмечался рост возобновляемых источников энергии (ВИЭ): доля альтернативных источников энергии в энергобалансе в 2012 г. составляла уже 21,9%, что в 3 раза больше, чем 10 лет назад. Из ВИЭ в Германии наибольшее развитие получили ветроэнергетика (7,3%), энергия биомассы (5,8%), гидро-

энергетика (3,3%), солнечная энергетика (4,6%), а также использование отходов для получения энергии (0,8%). Страна заняла в 2011 г. по выработке ветровой электроэнергии второе место после США в мире. В применении фотоэлектрических систем, с помощью которых происходит преобразование солнечного света в электрический ток, Германия с внедренной мощностью 5400 МВт заняла первое место, опередив Испанию и Японию [14].

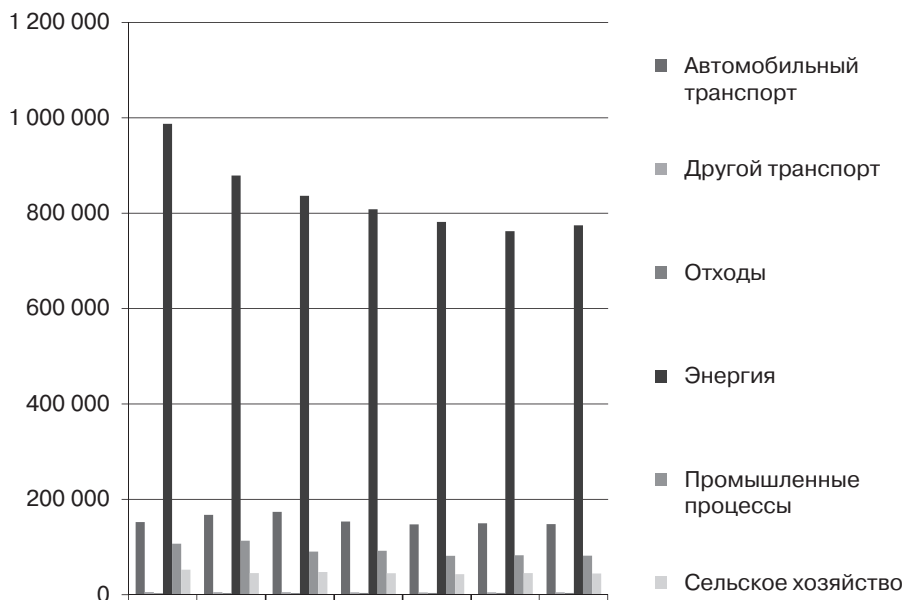


Рис. 2. Выбросы парниковых газов по секторам экономики Германии в 1990—2012 гг., тыс. т
 Источник: составлено авторами по [15].

Авария на японской АЭС «Фукусима» усилила радиофобию немцев и спровоцировала окончательное принятие в 2011 г. политического решения закрыть к 2022 г. все атомные электростанции на территории Германии. В стране наблюдалось снижение доли генерации ядерной энергии из-за остановки реакторов после аварии на АЭС «Фукусима», поэтому доля ядерной энергетики в энергобалансе Германии снижалась с 17,7% в 2011 г. до 16,1% в 2012 г. [15].

Несмотря на то, что значительное увеличение использования ветровой и солнечной генерации при производстве электроэнергии в ФРГ снизило потребность в газе, общее потребление газа и угля все же несколько увеличилось из-за сокращения производства энергии на АЭС в 2010 и 2012 гг. (рис. 3). Начиная с 2007 г. страна снижает потребление природного газа, замещая его более дешевым углем, что при темпах прироста ВВП выше общеевропейского уровня приводит к увеличению выбросов CO₂. Поэтому при общем тренде снижения выбросов углекислого газа по итогам 2012 г., например, зафиксирован рост выброса парниковых газов на 1,6% по сравнению с предыдущим [11]. При этом рост объема экономики страны составил за тот же год всего лишь 0,2%, а в химической отрасли и металлургии даже наблюдается спад до 3,7% [16].

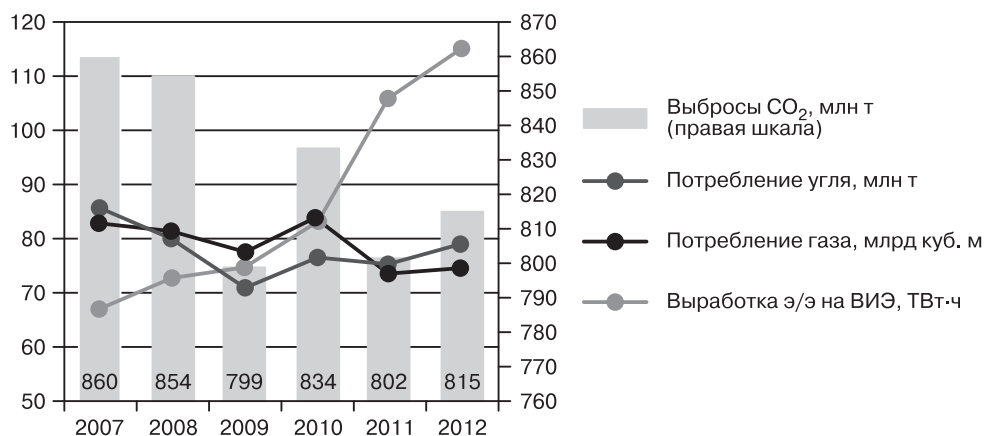


Рис. 3. Потребление газа и угля, выработка электроэнергии на основе ВИЭ и динамика выбросов CO₂ в Германии, 2007—2012 гг.

Источник. Eurostat, статобзор BP [16].

Основные экономические механизмы реализации программ по реформам в электроэнергетике Германии. Успешный опыт ФРГ по снижению выбросов ПГ и, в частности, углекислого газа, обусловлен в большей степени экономическими механизмами, применяемыми при реализации мер экологической политики в Германии. Это, во-первых, меры, направленные на реформы в электроэнергетике, во-вторых, — внедрение «зеленых технологий», связанных с данной отраслью, в-третьих, экологическое налогообложение.

1. ФРГ была среди пионеров атомной энергетики, однако после катастрофы на Чернобыльской АЭС на Украине в 1986 г. немецкое общество изменило свое отношение к атомной энергетике. В 2000 году правительство и энергетики заключили «атомный консенсус», на основании которого в 2002 г. был принят Закон о регулируемом прекращении использования ядерной энергии для промышленного производства электроэнергии. Суть его сводилась к следующему: каждой АЭС определялся разрешенный к выработке объем электроэнергии и срок эксплуатации (32 года), по истечении которых она должна быть закрыта. Последний энергоблок должен завершить работу в 2021 г. Согласно планам федерального правительства, необходимо постепенно прекратить использование атомной энергии (доля: около 9%) и заменить ее возобновляемыми источниками энергии. Центральным инструментом поддержки этой отрасли явился Закон о возобновляемых энергиях (ЕЕГ), который вступил в силу 1 апреля 2000 г. и успешно реализовался в стране благодаря трем экономическим механизмам [11]:

- инвестиционная безопасность обусловлена гарантированной оплатой за поданную электроэнергию и обязательность подключения. Каждый кВт·ч, произведенный за счет ВИЭ, должен быть принят. Владельцы установок получают, как правило, в течение 20 лет технологическую плату за произведенный ток;

- инновации — через снижение расценок оплаты. Регулярное снижение тарифных ставок оплаты (дегрессия) для новых установок оказывают финансовое давление на производителя. Технологии становятся благодаря этому эффективнее и менее затратными;

— отсутствие нагрузки для государственной казны. Прозрачные положения Закона о возобновляемых энергиях о тарифных ставках дают информацию о том, сколько стоит электроэнергия, произведенная за счет силы воды или ветра, солнечной и биоэнергии, а также энергии Земли. Поддержка распределяется с ориентацией на потребление: тот, кто потребляет больше электрического тока, тот и платит больше. Организация безопасного и безвредного электроснабжения стоит денег, но благодаря Закону о возобновляемых энергиях расходы удерживаются на возможно минимальном уровне.

2. Важным инструментом поддержки реформ в электроэнергетике является урегулирование квот на использование «зеленых технологий» в рамках Закона о тепле из возобновляемых источников энергий (EEWG), который вступил в силу в 2002 г. Этот закон обязывает инвесторов, строящих новые здания, покрывать определенную часть теплоэнергии из ВИЭ, например, 15% из солнечной энергии или 50% из твердой биомассы (30% — биогаз) или из геотермии. Дополнительно задействованы такие стимулы к инвестированию, как например, поддержка при переходе на отопление из ВИЭ с помощью программы стимулирования развития рынка электроэнергии, например, через дотации для оснащения автономными устройствами когенерации, а также для мероприятий по радикальной энергетической модернизации устаревшего фонда зданий [17].

3. В Германии эффективно действующим механизмом охраны окружающей среды также являются экологические налоги. Основной их целью является стимулирование плательщика к позитивному с точки зрения охраны окружающей среды поведению. Выделяют следующие виды налогов [18]:

- энергетические налоги (на моторное топливо; на энергетическое топливо; на электроэнергию);
- транспортные налоги (налоги на пройденные километры; ежегодный налог с владельца; акцизы при покупке нового или подержанного автомобиля);
- платежи за загрязнения (эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу и выбросы в водные бассейны, углекислого газа и других вредных веществ (хлорфторуглеродов, оксидов серы и азота, свинца));
- платежи за размещение отходов;
- налоги на выбросы веществ, приводящих к глобальным изменениям (вещества, разрушающие озоновый слой, и парниковые газы);
- налог на шумовое воздействие;
- платежи за пользование природными ресурсами.

Меры, принятые в рамках энергетической и климатической программ ФРГ, служат не только для защиты окружающей среды, но и для развития инновационной, имеющей большой потенциал в плане занятости индустрии будущего, обладающей большой международной конкурентоспособностью и все более активно выходящей на зарубежные рынки. Известно, что каждая третья солнечная батарея и почти каждый третий ветрогенератор произведены в Германии. В 2009 году в сфере ВИЭ трудилось более 300 тысяч сотрудников [19]. Предприятия, которые используют во время повышения уровня цен на энергоносители технологии эффективности (электростанции с высоким КПД, сочетание производства электрической и тепловой энергии, строительство «теплых» домов, пере-

оборудование зданий для экономии энергии, производство автомобилей, потребляющих мало топлива), дают возможность создания новых рабочих мест.

Международное энергетическое агентство (IEA) уточняет, что Германия относится к лидирующей группе стран, достигающих значительного экономического результата с небольшими затратами энергии. Эффективность экономических мер, направленных на развитие природоохранных мероприятий, зависит от эффективности работы энергоустановок. Однако развитие альтернативных источников энергии в ФРГ сталкивается с рядом трудностей, одной из которых являются погодные условия. Согласно отчетным данным немецкого правительства, рост выработки энергии от альтернативных источников энергии (фотоэлектрических и ветроустановок) в 2012 г. составил 32 ГВт. Для сравнения: станции, работающие на ископаемом топливе, могут достичь коэффициента использования установленной мощности 80 и более процентов. Несмотря на эти факторы, Германия по-прежнему является лидером в области «зеленой» энергетики, прибавив только за минувший год 7,6 ГВт и 2,2 ГВт новых энерго мощностей на основе ветра и солнца. Сейчас она обладает половиной всех солнечных и почти третью всех ветровых установок в Европе, резко прибавив за последние годы выработку электроэнергии на их основе [19].

Выводы. Таким образом, ФРГ демонстрирует положительные тенденции в сфере охраны атмосферного воздуха, что в большей мере связано с «энергетической революцией» в стране и внедрением экономических механизмов, способствующих ее реализации. К концу 2011 г. она сократила выбросы углекислого газа на 27%, тем самым превысив установленную для нее по Киотскому протоколу цель — 21% к концу 2012 г. [20].

Однако усилия страны по структурным преобразованиям в электроэнергетике весьма затратные. По прогнозам экономистов, отказ Германии от ядерной энергетики в период до 2030 г. обойдется в сумму от 32 млрд евро до 1,7 трлн евро. К 2015 году, по оценкам DeutscheBank, средняя оптовая стоимость электроэнергии может возрасти до 72 евро за 1 МВт · ч (на сегодняшний день, после того как снизилась доля выработки АЭС с 28 до 16% эта стоимость уже равняется 60 евро за 1 МВт.час). По другим оценкам, стоимость электроэнергии может вырасти в 1,5 раза, тем самым это повлечет рост себестоимости товаров немецких производителей в среднем на 15% и снижение их конкурентоспособности на внешнем рынке. По данным журнала DerSpiegel, вложенные 130 млрд евро в альтернативную энергетику обернулись приростом производимой электроэнергии на 3%, поэтому чтобы полностью заменить атомные 28%, нужно еще вложить около 1083 млрд евро. Министр экономики и технологий Филипп Рестлер считает, что такие вложения малоэффективны, и назвал их не чем иным, как «бездонной ямой» [21].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Клюев Н.Н. Климатические изменения в мире социальных контрастов // География. — 2008. — № 10. — С. 23—26.
- [2] Экологические проблемы. [Электронный ресурс]. — URL: <http://ecologyproblems.ru/11-ekologicheskie-problemy-zagryazneniya-atmosfery-vozdukha>

- [3] Электроэнергетика Германии в условиях экономического кризиса. [Электронный ресурс]. — URL: <http://aftershock.su/?q=node/34378>
- [4] РIANовости: Парниковые газы. Справка. [Электронный ресурс]. — URL: <http://ria.ru/documents/20090922/185975866.html>
- [5] Мировой рынок квот на выбросы парниковых газов под угрозой. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.vsp.ru/economic/2013/01/25/528657>
- [6] *Baumol W.J., Oates W.* The Theory of Environmental Policy. — Prentice-Hall, 1975.
- [7] *Baumol W.J., Oates W.* Economics, Environmental Policy and the Quality of Life. — Prentice-Hall, 1979.
- [8] *Кузнецов А.В.* Германия: динамизм экономики, сдвиги на политической сцене // Год планеты: ежегодник. Вып. 2011 г. — М.: Идея-Пресс, 2011. — С. 278—291; С. 309—323.
- [9] Central Intelligence Agency. — URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gm.html>
- [10] <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> — Сайт базы данных Евростата.
- [11] Эффективное энергоснабжение. — URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/751>
- [12] <http://de.exrus.eu/object-id5079b21b6ccc199c6900148d> — EXRUS.eu Социально-экономический портал.
- [13] Экономика Германии. [Электронный ресурс]. — URL: http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&cat=mcate&mcate=223&type=news&top_menu=free&sb=125&newsid=1389
- [14] Германия. Факты. [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/index.php?L=7>
- [15] Indicators for greenhouse gas emissions and air pollution (source: EEA) [env_air_ind] Last update: 10-10-2013. — URL: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>
- [16] Мельникова С.И. Эмиссия парниковых газов в ЕС: две стороны медали // Экологический вестник России. — 2013 — № 8. — С. 24—25.
- [17] Эффективное энергосбережение [Электронный ресурс]. — <http://portal-energo.ru/articles/details/id/75>
- [18] CGEGD green kaz. Экологизация налогообложения. — URL: <http://greenkaz.org/index.php/ru/vse-kategorii/63-analiticheskaya-baza/376-ekologizatsiya-nalogooblozheniya>
- [19] Deutschland.de — URL: <https://www.deutschland.de/ru/topic/okruzhayushchaya-sreda/energetika-i-tehnologii/pionery-klimaticheskoy-politiki>
- [20] *Тоганова Н.В.* Стратегии ФРГ в сфере возобновляемых источников энергии: внутренняя и внешняя политика // Междисциплинарный синтез в изучении мировой экономики и политики / Под ред. Ф.Г. Войтоловского и А.В. Кузнецова. — М.: Крафт+, 2012. — С. 104—136.
- [21] Атомная энергетика Германии. — URL: <http://www.energyland.info/analytic-show-103679>

LITERATURA

- [1] *Klyuev N.N.* Klimaticheskie izmeneniya v mire sotsialnyh kontrastov // Geografiya. — 2008. — № 10. — С. 23—26.
- [2] Ekologicheskie problemy. [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://ecologyproblems.ru/11-ekologicheskie-problemy-zagryazneniya-atmosfery-vozdukha>
- [3] Elektroenergetika Germanii v usloviyah ekonomicheskogo krizisa. [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://aftershock.su/?q=node/34378>
- [4] Rianovosti: Parnikovye gazy. Spravka. [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://ria.ru/documents/20090922/185975866.html>
- [5] Mirovoy rynek kvot na vybrosy parnikovyykh gazov pod ugrozoy. [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://www.vsp.ru/economic/2013/01/25/528657>
- [6] *Baumol W.J., Oates W.* The Theory of Environmental Policy. — Prentice-Hall, 1975.
- [7] *Baumol W.J., Oates W.* Economics, Environmental Policy and the Quality of Life. — Prentice-Hall, 1979.

- [8] *Kuznetsov A.V.* Germaniya: dinamizm ekonomiki, sdvigi na politicheskoy stsene // God planety: ezhegodnik. Vyp. 2011 g. — M.: Ideya-Press, 2011. — S. 278—291; S. 309—323.
- [9] Central Intelligence Agency. — URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/gm.html>
- [10] <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> — Sayt bazy dannyh Evrostat.
- [11] Effektivnoe energosnabzhenie. — URL: <http://portal-energo.ru/articles/details/id/751>
- [12] <http://de.exrus.eu/object-id5079b21b6ccc199c6900148d> — EXRUS.eu Sotsialno-ekonomicheskij portal.
- [13] Ekonomika Germanii. [Elektronnyy resurs]. — URL: http://www.webeconomy.ru/index.php?page=cat&cat=mc&mc=223&type=news&top_menu=free&sb=125&newsid=1389
- [14] Germaniya. Fakty. [Elektronnyy resurs]. — URL: <http://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/index.php?L=7>
- [15] Indicators for greenhouse gas emissions and air pollution (source: EEA) [env_air_ind] Last update: 10-10-2013. — URL: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do>
- [16] Melnikova S.I. Emissiya parnikovyh gazov v ES: dve storony medali // Ekologicheskij vestnik Rossii. — 2013 — № 8. — S. 24—25.
- [17] Effektivnoe energosberezhenie [Elektronnyy resurs]. — <http://portal-energo.ru/articles/details/id/75>
- [18] CGEGD green kaz. Ekologizatsiya nalogooblozheniya. — URL: <http://greenkaz.org/index.php/ru/vse-kategorii/63-analiticheskaya-baza/376-ekologizatsiya-nalogooblozheniya>
- [19] Deutschland.de — URL: <https://www.deutschland.de/ru/topic/okruzhayushchaya-sreda/energetika-i-tehnologii/pionery-klimaticheskoy-politiki>
- [20] *Toganova N.V.* Strategii FRG v sfere vozobnovlyаемых istochnikov energii: vnutrennyaya i vneshnyaya politika // Mezhdistsiplinarnyy sintez v izuchenii mirovoy ekonomiki i politiki / Pod red. F.G. Voytolovskogo i A.V. Kuznetsova. — M.: Kraft, 2012. — S. 104—136.
- [21] Atomnaya energetika Germanii. — URL: <http://www.energyland.info/analytic-show-103679>

ECONOMIC MECHANISM OF ENVIRONMENTAL POLICY IN GERMAN ELECTRICITY AS SOLUTION OF AIR POLLUTION

M.N. Mironova, D.A. Samokhvalova

People's Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

The article is devoted to the measures to solution the problem of air pollution in Germany. The most significant of all the sources of air pollution is thermal power generation. Analysis of the dynamics of greenhouse gas emissions in 1990—2012 in Germany showed a positive trend in its reduction, mainly due to their reduction in the electricity sector. The results of the implementation of the Kyoto Protocol in Germany and major public policy measures in 2000 contributed to the reduction of greenhouse gas emissions as a result of reforms in the power sector. They are caused mainly by the practice of economic instruments aimed at structural changes in the production of electricity with orientation to alternative energy sources.

Key words: sources of greenhouse gas emissions, the Kyoto Protocol, greenhouse gas emissions, German electricity, environmental policy, energy reform, economic mechanisms, alternative energy sources.