



Munich Personal RePEc Archive

Market mechanisms of reduction of greenhouse gases emissions and actions and perspectives of Russia

Bukvić, Rajko

Geographical Institute «Jovan Cvijić» of the Serbian Academy of
Sciences and arts, Belgrade

2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/71616/>

MPRA Paper No. 71616, posted 27 May 2016 11:18 UTC

РЫНОЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, АКТИВНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РОССИИ

Р. М. Буквич, доктор экономических наук, профессор
Географический институт Йован Цвиич САНИ, Белград (Сербия)

Аннотация. Статья рассматривает проблему сокращения выбросов парниковых газов (ПГ), считающихся одной из главных антропогенных причин роста концентрации углерода в атмосфере, и впоследствии глобальных климатических перемен. С времени Индустриальной революции эмиссия ПГ в атмосферу достигла 300 гигатонн углерода. Борьба с атмосферным загрязнением пока шла тремя путями: административное регулирование, система экономических механизмов и формирование рыночных отношений. Во второй половине XX века для решения проблем были предложены многие схемы создания рыночного механизма, считающегося более подходящим во многих отношениях. Эти усилия особенно увеличились в последнем десятилетии XX века, и наконец Киотский протокол в 1997 году поддержал несколько так называемых гибких механизмов: торговля квотами (квотирование и торговля), проекты совместного осуществления и механизмы чистого развития, которые были разработаны в 2001 году в Марракеше. Но, несмотря на все эти усилия, в течение первого периода их применения (2008–2012) выбросы углерода в атмосферу возросли. Эти вопросы являются особенно важным в России, одном из крупнейших эмиттеров ПГ. Статья рассматривает также механизмы и проекты в России и их важность для сокращения ПГ выбросов и выполнение обязательств из Киотского протокола и других международных документов. В настоящее время мировой «углеродный» рынок идёт к развитию национальных, региональных и субрегиональных систем регулирования, но при сохранении международного сегмента (системы РКИК ООН). Конференция в Дохе в 2012 году дополнила и уточнила те условия, в которых Стороны Конвенции будут выстраивать свою климатическую политику в следующие годы. Ведущая тенденция (перенос акцентов на региональные, субрегиональные и национальные системы регулирования) сохранилась, но сохранилась и «киотская» система, которая на новом этапе будет играть роль переходной на пути к новому ожидающемуся глобальному соглашению.

Ключевые слова: парниковые газы, антропогенные влияния, Киотский протокол, рынки углерода, гибкие механизмы, активности России.

В течение последних десятилетий тема климатических перемен, особенно вызванных человеческой деятельностью, стала одной из самых острых и самых эксплуатируемых в научных спорах. В то же время глобальное потепление, именно как выражение климатических перемен, при этом антропогенного происхождения, стало одной из самых популярных фраз, как бы сочетающих в себе и научную и пропагандистскую составляющую. Хотя она должна была возникнуть в рамках общих проблем охраны окружающей среды и даже и сейчас там находиться, кажется, что она до такой степени обособилась, что связь с другими проблемами почти потерялась и что она стала как бы самостоятельной и самодостаточной проблемой (наукой?). Начиная с появления книги «Границы роста» [Meadows et al. 1972], проблемы таяния глетчеров, роста уровня морей, озоновой дыры, эффекта парниковых газов и другие стали предметом многочисленных исследований, и в ещё большей степени просто оружием пропагандистов разных лобби, ставивших своими целями как бы спасение окружающей среды, даже целого человечества и планеты.

Проблема загрязнения атмосферы, конечно, не является мнимой и вообще не нова – в течение нескольких предыдущих десятилетий она не раз рассматривалась и в научном и в политическом аспектах. Она проявляется в реальной концентрации угле-

рода (через выбросы парниковых газов, ПГ) и других веществ в атмосфере. С точки зрения человеческой, антропогенной деятельности, эта проблема особенно проявляется в период Индустриальной революции, по сегодняшний день, имея в виду, что эти ПГ возникают не только естественным образом, но и в результате жизнедеятельности человека, причём в постоянно увеличивающемся объёме. Считается, что с момента начала Индустриальной революции, примерно до конца XX века в атмосферу выброшено около 300 гигатонн углерода (GtC). Такие масштабы его выбросов являются одним из ключевых аргументов в пользу гипотезы об антропогенных причинах изменения климата. Подобные гипотезы не раз доказывались и опровергались, и мы ими здесь не будем заниматься. Упомянем только, что ещё во времена появления «Границ роста» велись дискуссии о изменении климата, причём они тогда были намного разнообразнее, чем сегодня – уже в наше время появилось в среде скептиков что-то наподобие мифа о существовании в те времена как бы консенсуса о предстоящем глобальном похолодании.¹ Всё-таки, даже учитывая это почти единогласие, какое сегодня существует, мы должны заметить, что существует великое несогласие между огромным количеством учёных, поддерживающих теорию (человеческих причин) больших климатических перемен и маленьких реальных перемен – фактом, что средняя гло-

бальная температура в XX веке выросла всего на 1,1 °F (т. е. 0,605 °C) [Klaus 2008].

Согласно указанному [Herburn 2007] и некоторым другим источникам (см. например: [Stern et al. 2006]), стабилизация атмосферной концентрации углерода с 280 в доиндустриальный период на уровне около 450 на миллион (по объёму), что повлекло бы с вероятностью около 50 % прирост глобального потепления на 2 °C, означала бы кумулятивный выброс углерода с времён Индустриальной революции до 670 GtC. Исходя из этих расчётов, как своего рода «атмосферный резерв» человечеству остаётся около 370 GtC. Оно его должно «распределить» по времени, также и между государствами и предприятиями, учитывая между прочим производство и потребление энергии, также и факты выброса углерода в разных веществах, даже не только в так

называемых ПГ, хотя они являются самыми важными. Среди самых ПГ доля CO₂ составляет 80–90 %, а основной объём выбросов приходится на энергетическую сферу. Доля сжигания ископаемого топлива составляет 98,6 % в общих выбросах углекислого газа по России, аналогичная ситуация характерна и для мира в целом [Пляскина, 2005]. По оценкам Мирового энергетического совета (World Energy Council, WEC), ко времени подготовки саммита в Киото ежегодный прирост потребления первичной энергии в мире составит 2–3 % и к 2020 г. энергопотребление должно будет возрасти на 50–70 %, а в условиях сложившейся структуры мирового топливно-энергетического баланса и увеличение в три раза выбросов CO₂ в атмосферу, из-за чего концентрация CO₂ может даже удвоиться [Пляскина, 2005].

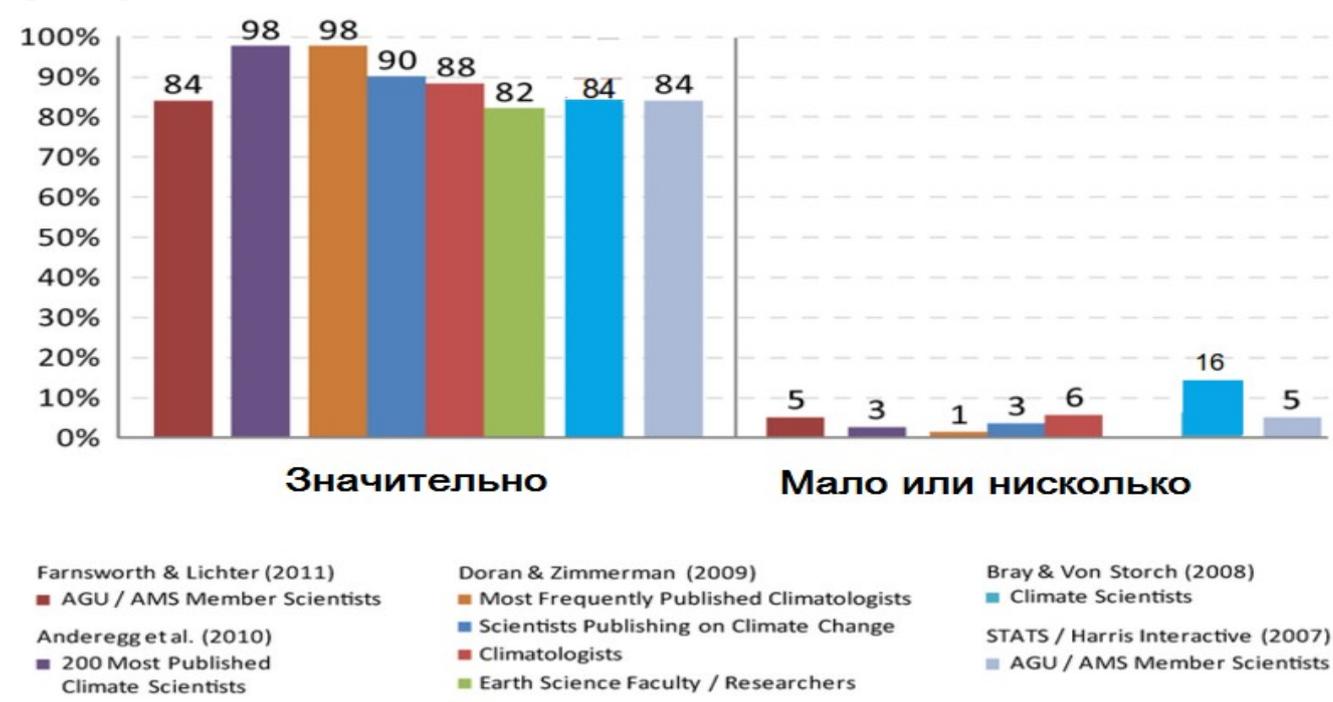


Рисунок 1 – Современные мнения учёных о влиянии человека на климатические перемены

По состоянию на 2000 год, согласно известному обзору Стерна, источники выброса парниковых газов на мировом уровне показаны на рис. 2. Конечно, в разных странах структура источников является различной, в зависимости от их природных условий, развитости экономики в целом, и промышленности и энергетического сектора в частности, и других факторов. При этом надо, конечно, учитывать и различные потенциалы глобального влияния парниковых газов: если потенциал углерода обозначить единицей, тогда потенциалы других газов равны – метан 21, закись азота 310, перфторуглеродов 6.500, гидрофторуглеродов 11.700, и сульфурфторидов 23.900, как это установлено в период подготовки Киотской Конференции (см. [Lashof and Ahuja 1990], [Houghton et al. 1996]), когда был принят подход, учитывающий 100-летний горизонт. Мы не будем здесь рассматри-

вать эти проблемы коммензурации различных парниковых газов, хотя даже ключевое значение на этой шкале, 11.700 для гидрофторуглеродов, т. е. HFC-23¹, не однажды было подвергнуто критике.²

Системы управления природопользованием и охраной природы

Системы управления природоохраной развивались под влиянием различных факторов – исторических, культурных, политических, экономических и др. Поэтому и сложились в разных странах различные подходы к природопользованию и к природоохране

¹ HFC-23 не является стандартной химической формулой, это – код, широко используемый для идентификации халоалкана и он так обозначен на карбоновом рынке. Стандартной формулой для трифторометана является CHF₃.

² Обширную дискуссию альтернативных метрик для различных ПГ см. в [Strefler et al. 2014].

с применением различных методов и инструментов. Однако, все они могут быть сгруппированы в три основные группы методов управления охранной природы:

- административное регулирование;
- система экономических механизмов;
- формирование рыночных отношений в сфере природопользования.

Административное регулирование обосновывается на введении соответствующих нормативных стандартов и ограничений, также на прямом контроле и лицензировании процессов природопользования. Всё это направлено на определение рамок, которые производители должны соблюдать. В этой сфере, примерно, можно выделить стандарты, запреты и сертификаты и лицензии.



Рисунок 2 – Структура источников общемирового выброса углерода (%)³

Экономические механизмы направлены на создание таких условий, которые сделали бы возможным для производителей заняться рациональным использованием природных ресурсов а с другой стороны предполагают введение систем платежей за загрязнение, экологических налогов, субсидий и т. д. Экономические механизмы регулирования в конечном итоге сводятся к «парниковому» налогу. В самом начале 1990-х годов, до принятия Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, «углеродный» налог был введен в странах Скандинавии (Швеция, Норвегия). В то время основным мотивом было снижение использования углеводородного топлива (прежде всего, импортной нефти) в экономике. Базовая налоговая

ставка была принята на очень высоком уровне (50–100 долл. США/тCO₂-экв). Этот опыт показал, что⁴:

- «углеродный» налог является эффективным инструментом управления спросом и пополнения бюджета, но не вносит существенных изменений в отраслевую структуру;

- «углеродный» налог в наибольшей степени подходит для регулирования большого числа гомогенных источников выбросов;

- «углеродный» налог требует исключительно точного администрирования, внесения постоянных поправок в налоговое законодательство в зависимости от экономической ситуации и приоритетов социально-экономической политики.

Создание рынка в сфере природопользования осуществляется через механизмы распределения прав на загрязнение, использование компенсационных платежей, торговлю квотами на загрязнение и т. п. На основе этого опыта, были сделаны выводы [Chen and Chung 2011], что механизмы рыночного регулирования показывают много существенных преимуществ: от оптимизации затрат на достижение экологических показателей до стимулирования инвестиций в повышение энергоэффективности, энергосбережение, модернизацию в качестве вынужденной меры хеджирования рыночных рисков и т. д.

Конечно, эти три подхода не исключают друг друга. Они могут применяться в то же время, на различных стадиях производственного процесса. Создание рыночных отношений обосновывается на формировании рынка для единиц загрязнения, на предоставлении возможности фирмам покупать и продавать, торговать или перераспределять права на загрязнение. Чтобы рынок мог установиться, нужно первоначальное распределение разрешений на загрязнение. Разрешения распределяются между отдельными предприятиями, которые должны выполнить определённые стандарты. Последние их могут достигать инвестированием в очистные технологии, либо приобретать разрешения у тех предприятий, которые осуществили большее сокращение выбросов, чем это было предусмотрено после первоначального распределения. При планировании своей системы природоохраны каждая страна должна учитывать свою специфику, хотя существуют и определённые общие характеристики. Именно это мы и можем увидеть: в настоящее время все ведущие развитые и развивающиеся страны используют те или иные механизмы «парникового» регулирования. При этом каждая страна руководствуется, в первую очередь, собственными национальными интересами и строит собственные внутренние механизмы для корректировки направления экономического развития.

³ Примечание к рис. 3: Общие выбросы в 2000 составляют 42 гига-тонны CO₂-эквивалента. Энергетические выбросы включают, в основном, выбросы CO₂ (небольшое количество не-CO₂ выбросов в промышленности и от других источников, связанных с энергетикой). Неэнергетические выбросы включают CO₂ (землепользование) и не-CO₂ (сельское хозяйство и загрязнения)

⁴ См. [Аверченков и др. 2013: 18].

Киотский протокол и механизмы рыночного регулирования выбросов

История попыток урегулировать проблему загрязнения атмосферы на самом высоком международном уровне уже достаточно долгая. На Саммите ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро в 1992 была принята Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК, United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC). Целью Конвенции, согласно статье 2, было осуществление «стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему». В той же статье далее утверждается, что «Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе». При этом под изменением климата подразумевается такое изменение, которое прямо или косвенно обусловлено деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывается на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени (статья 1, пункт 2). Конвенция по сути является продолжением и расширением Монреальского протокола из 1987 г. (вступившего в силу 1 января 1989 г.) к Венской конвенции 1985 г., относящихся к защите озонового слоя.

Подписавшие РКИК страны разделились на три категории:

1. Страны Приложения I (члены ОЭСР, Организации экономического сотрудничества и развития и страны с переходной экономикой, включая страны Европейского сообщества), принявшие на себя особые обязательства по ограничению выбросов⁵;

2. Страны Приложения II (исключительно члены ОЭСР), принявшие на себя особые обязательства финансового характера по помощи развивающимся странам и странам с переходной экономикой (включая помощь в разработке и внедрении экологически чистых технологий);

3. Развивающиеся страны. Рамочная конвенция вступила в силу 21 марта 1994 года (Россия ратифицировала РКИК в ноябре 1994). Конвенция установила, что Конференция сторон конвенции (Conference of the Parties, COP) будет верховным органом, собира-

ющимся каждый год для рассмотрения выполнения положений конвенции, принятия решений по дальнейшей разработке правил конвенции и переговоров по новым обязательствам [ООН, 1992].

На Конференции сторон конвенции, состоявшейся в Киото в декабре 1997 (COP-3), произошло значительное расширение конвенции, определившее юридические обязательства по сокращению выбросов, также был принят Протокол, очертивший основные правила, но не предоставивший подробностей по их применению. На Конференции сторон конвенции в Буэнос-Айресе (COP-4) в ноябре 1998 не была достигнута договорённость об осуществлении мероприятий по редуцированию выбросов парниковых газов. Причиной неудач было, прежде всего, сопротивление США. После очередного неудачного саммита, в Гааге в 2000 г. (COP-6), оказалось под вопросом достижение цели Киотского Протокола о снижении выбросов парниковых газов до 2010 г. на 8 % в сравнении с уровнем их выбросов в 1990 году.

Киотский Протокол является международным соглашением, обязывающим страны-участницы сократить выбросы парниковых газов (диоксид углерода, carbon dioxide CO₂; метан, methane CH₄; закись азота, nitrous oxide N₂O; гидрофторуглероды, hydrofluorocarbons ГФУ, HFCs; перфторуглероды, perfluorocarbons ПФУ, PFCs; and гексафторид серы, sulfur hexafluoride SF₆)⁶ на 5,2 % в сравнении с уровнем выбросов в 1990 г. (табл. 1). Период подписания протокола открылся 16 марта 1998 и завершился 15 марта 1999 года. Киотский Протокол подписан и ратифицирован практически всеми странами мира. По состоянию на 25 ноября 2009 его ратифицировали 192 страны. Протокол не подписали только Афганистан, Андорра, Ватикан и Сан-Марино. Из Протокола вышла Канада (в 2012), а его не ратифицировали США. На страны, ратифицировавшие Протокол, по состоянию на приведённую дату приходилось 63,7 % общемировых выбросов парниковых газов. Протокол вошёл в силу 16 февраля 2005 г. (для вступления его в силу была необходима ратификация государствами, на долю которых приходилось бы не менее 55 % выбросов парниковых газов). Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 г. и продлился пять лет до 31 декабря 2012 года. Он является первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме регулирования, – механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.

⁵ Страны Приложения I Рамочной конвенции ООН об изменении климата: Австралия, Австрия, Беларусь^a, Бельгия, Болгария^a, Венгрия^a, Германия, Греция, Дания, Европейское сообщество, Ирландия, Исландия, Испания, Италия, Канада, Латвия^a, Литва^a, Лихтенштейн*, Люксембург, Монако^a, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Польша^a, Португалия, Российская Федерация^a, Румыния^a, Словакия^{a*}, Словения^{a*}, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединенные Штаты Америки, Турция, Украина^a, Финляндия, Франция, Хорватия^{a*}, Чешская Республика^{a*}, Швейцария, Швеция, Эстония^a, Япония, (*: Страны, в которых происходит процесс перехода к рыночной экономике; ^a: Страны, включенные в приложение I согласно поправке, вступившей в силу 13 августа 1998 г.)

⁶ Приложение А Киотского протокола [ООН, 1998].

Таблица 1 – Определенные количественные обязательства по ограничению или сокращению выбросов (в процентах от базового года или периода) с 2008 до 2012 года в Киотском Протоколе

Страна	%	Страна	%
Австралия	108	Новая Зеландия	100
Австрия	92	Норвегия	101
Бельгия	92	Польша	94
Болгария	92	Португалия	92
Венгрия	94	Российская Федерация	100
Германия	92	Румыния	92
Греция	92	Словакия	92
Дания	92	Словения	92
Европейское сообщество	92	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии	92
Ирландия	92		
Исландия	110	Соединённые Штаты Америки	93
Испания	92	Украина	100
Италия	92	Финляндия	92
Канада	94	Франция	92
Латвия	92	Хорватия	95
Литва	92	Чешская Республика	92
Лихтенштейн	92	Швейцария	92
Люксембург	92	Швеция	92
Монако	92	Эстония	92
Нидерланды	92	Япония	94

Киотский протокол, как дополнение Рамочной конвенции ООН об изменении климата, предусмотрел три «механизма гибкости» («flexible mechanisms»), через которые международное сообщество должно было обеспечить сокращение выбросов ПГ. Эти механизмы были разработаны на 7-й Конференции сторон РКИК (COP-7), состоявшейся в конце 2001 года в Марракеше (Марокко), и утверждены на первой Встрече сторон Киотского протокола (MOP-1) в конце 2005 года.

Протокол также предусматривает так называемые механизмы гибкости:

– **торговля квотами, или квотирование и торговля** (International Emissions Trading, IET), при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на его территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках (статья 17 КП);

– **проекты совместного осуществления** (CO, Joint Implementation, JI), проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран Приложения I РКИК полностью или частично за счёт инвестиций другой страны Приложения I РКИК (статья 12 КП);

– **механизмы чистого развития** (МЧР, The Clean Development Mechanism, CDM), проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран РКИК (обычно развивающейся), не входящей в Приложение I, полностью или частично за счёт инвестиций страны Приложения I РКИК (статья 6 КП).

Международная торговля выбросами (квотами) принадлежит к «ограничи и продай» («cap and trade») механизмам. Она включает правительство (или другой орган), ставящий «ограничение» («cap»), т. е. максимум дозволенного суммарного количества выбросов (парниковых) газов и продающий или дающий соответствующее количество разрешений эмитерам. Другие два Киотских механизма, СО (JI) и МЧР (CDM), являются проектными схемами. Механизм совместного осуществления делает возможным торговлю кредитами между странами из Приложения I к РКИК (UNFCCC). Он способствует торговле между странами, включенными и не включенными в Приложение I. В случае СО проекта, только сокращения, достигнутые в период с 2008 по 2012 могут быть проданы, а не те, которые были достигнуты в предыдущие или последующие периоды. Более важным чем СО (JI) является механизм МЧР (CDM). Его схема выглядит так. Устанавливается добавочный («addi-

tional») проект в стране, не включенной в Приложение I, который сократит выбросы. Энтитет из развитой страны или правительство развитой страны, корпорация, банк или хедж-фонд приобретает разницу между выбросами с проектом и без него. Это приобретение появляется в форме CER (Certified Emission Reduction), особого вида кредита, не квоты. CERs могут затем быть проданными, например кредит приобретён в неразвитой стране может быть превращён в разрешение за эмиссию в Европе. Такой пример возможен в рамках EU ETS (European Union Emission Trading Scheme). EU ETS открылась в 2005 г., и стала самым большим рынком парниковых газов.

Торговля загрязнением, которую устанавливает Киотский протокол, и последующая активность на международном уровне многим показали радикально новой идеей. Однако такие идеи отнюдь не надо считать новыми, их можно проследить, хоть и в не такой явной форме, начиная с известной книги А. Пигу [Pigou 1920] и особенно работы Р. Коуза, с известной и влиятельной, позднее сформулированной теоремой Коуза [Coase 1960].⁷ Главный теоретический толчок установлению рынка выбросов внесли канадский экономист Джон Х. Дэйлз [13, 14] для воды и американский экономист Томас Крокер [Crocker 1966] для воздуха. Несколькими годами позже существенный вклад в развитие идеи торговли внесли Баумоль и Оутс, доказавшие систему формально [Baumol and Oates 1971], и Дэвид Монтгомери [Montgomery 1972], который доказал существование равновесия затратно эффективного рынка разрешений на загрязнение. С другой стороны, сама практика торговли выбросами тоже не является новшеством. В США торговля сульфур диоксидом (SO₂) и азотными оксидами (NO_x) началась ещё в 1990-х годах и, несмотря на начальный скептицизм, сегодня оценивается со стороны многих как успешная [Herburn 2007]. Однако не все с такой оценкой согласны – Ломан подчёркивает, что такая торговля впервые была предложена ещё в 1960-е, а в течение двух следующих десятилетий она находилась в стадии подготовки к применению, дабы в течение 1990-х стала предметом ряда неудачных экспериментов. Эти попытки, наконец, увенчались успехом в Киотском протоколе, когда выдающуюся роль сыграл Эл Гор, ставший впоследствии крупным игроком на возникшем рынке [Lohmann 2010].

В течение первого десятилетия XX века Европейский Союз перехватил инициативу и создал самый большой рынок углерода в мире – EU ETS (European Union Emissions Trading Scheme, Европейская система торговли выбросами ЕСТВ). В его рамках торговля

охватывает только выбросы carbon dioxide от промышленных предприятий. Первая (экспериментальная) фаза работы ЕСТВ началась 1 января 2005 г., вторая фаза была введена в действие 1 января 2008 г., а третья фаза начала функционировать с 1 января 2013 г. В рамках ЕСТВ основные компании-источники выбросов в различных секторах экономики ЕС получили квоты (общие разрешения) на выбросы ПГ в форме коммерчески реализуемых разрешений на выбросы (ЕРВ). Этим компаниям разрешается продавать и покупать ЕРВ на рынке ЕСТВ, они также могут инвестировать в проекты, приводящие к сокращению выбросов ПГ (СО или МЧР) в других странах, а затем зачесть сокращения выбросов, достигнутые в результате данных проектов, в счёт исполнения своих обязательств.

Аналогичные схемы реализуются в странах, не ратифицировавших Киотский протокол. Например, в США в 10 северо-восточных и среднеатлантических штатах (Коннектикут, Делавэр, Мэн, Нью-Хэмпшир, Нью-Джерси, Нью-Йорк, Вермонт, Массачусетс, Род-Айленд и Мэриленд) действует так называемая Региональная инициатива по парниковым газам (РИПГ), а в 2003 г. была открыта первая Чикагская климатическая биржа. РИПГ устанавливает ограничение на выбросы диоксида углерода (СО₂) от электростанций и разрешает источникам выбросов торговать разрешениями на выбросы.

Оборот на рынках углерода на конец первого десятилетия перевесил 100 миллиардов долларов и, по прогнозам, до конца второго десятилетия уже мог бы конкурировать с рынком финансовых деривативов, пока величайшем в мире. Несмотря на уже огромные размеры этого нового рынка, надо всё-таки указать на несоответствующе малый вклад в достижение основной цели – уменьшении выбросов углерода, который был замечен в первые годы по формировании EU ETS. Как приводит Хепберн [Herburn 2007], ссылаясь на свою более раннюю [Herburn 2006] и другие работы [Ellerman & Buchner 2007], в 2005 году вклад EU ETS в уменьшение выброса был между 50 и 200 мегатонн диоксида углерода (MtCO₂), что отвечает глобальному редуцированию между 0,1 и 0,4 %, а в период с 2008 до 2012 он должен быть 200 MtCO₂ про год.

Хотя в 2011 году на конференции в Дурбане, ЮАР (COP-17) была достигнута договорённость о продлении действия Киотского протокола до 2020 года, как подчёркивают Аверченков и его соавторы [Аверченков и др. 2013: 42], развитие мирового «углеродного» рынка идёт в направлении развития национальных, региональных и субрегиональных систем регулирования, но всё-таки при сохранении международного сегмента (системы РКИК ООН). Следующим этапом в этом развитии надо считать сопряже-

⁷ За более широкую картину развития этих идей, и вообще экономики окружающей среды, см. [Herburn 2007] и особенно [Pearce 2002].

ние и интеграцию рынков и систем регулирования выбросов ПГ в глобальном масштабе. До решений 18-й Конференции Сторон Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (СОР-18), в Дохе, в декабре 2012 года, углеродный рынок именно находился в ожидании завершения периода действия режима Киотского протокола и его дальнейшего распада на региональные, субрегиональные и национальные сегменты, которые в перспективе будут должны интегрироваться, конечно, уже на новой основе. Между тем решения конференции в Дохе существенно дополнили и уточнили те условия, в которых Стороны Конвенции, в том числе и Россия, будут планировать и выстраивать свою климатическую политику в течение следующих лет. Ведущая тенденция (перенос акцентов на региональные, субрегиональные и национальные точки роста систем регулирования ПГ) сохранилась. Но сохранилась и «киотская» система регулирования, которая на новом этапе будет играть уже в первую очередь роль переходной на пути к новому ожидающемуся глобальному соглашению. При этом европейская торговая система регулирования парниковых выбросов (ЕСТВ) прочно утвердилась в качестве драйвера этой переходной модели. Среди не Киот-

ских систем уже выдвинулось несколько. Первая из них, Калифорнийская система торговли – крупнейшая независимая система, не связанная с системой Киотского протокола. По многим параметрам Калифорнийская система торговли, вероятно, станет самой передовой в мире.

Киотский протокол и действия России

В этом разделе мы рассмотрим активность РФ, связанную с Киотским протоколом. Впервые автор эти проблемы осветил в предыдущей работе [Bukvić et al. 2015], о них автор писал и в работе [Буквич и др. 2015]. В общем-то, позицию России трудно оценить однозначно. С одной стороны, с момента принятия Киотского протокола Россия заметно отставала в его реализации. Одна из причин, по которой до сих пор не была разработана специальная политика и меры, состояла в том, что Россия, вероятней всего, не должна была опасаться превышения своего лимита на выбросы ПГ (или «Установленного количества»), определённого в Приложении В к Протоколу. Но с другой стороны, её углеродоёмкость ВВП заметно больше, чем в других ведущих странах (рисунки 3).

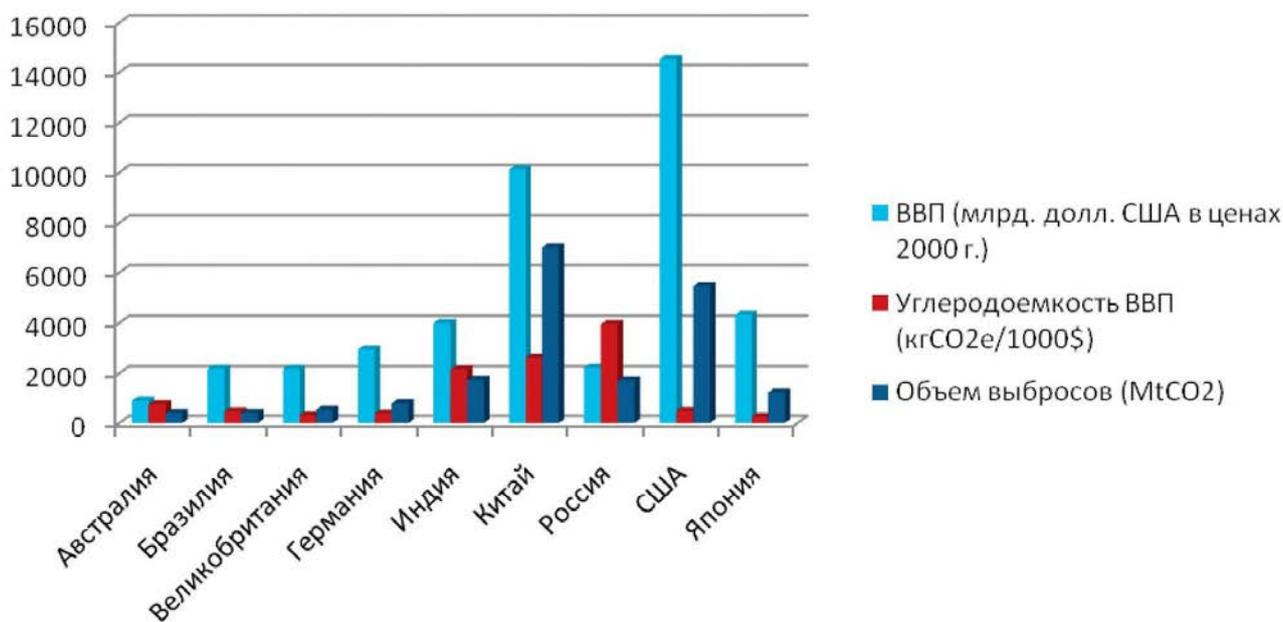


Рисунок 3 – Показатели ВВП, углеродоемкости ВВП и объёма выбросов по ведущим странам

Россия занимает одно из лидирующих мест по выбросам парниковых газов в мире. В 1990 г. эмиссии CO₂ (доля углекислого газа составляет более 90 % суммарных национальных эмиссий парниковых газов, включенных в Киотский протокол) составили 2,388 млрд т или 17,4 % от общих выбросов CO₂ стран, включенных в Приложение 1 Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, а этот уровень с 1990 г. для неё является базовым. В начале 1990-х годов в

России произошло резкое сокращение производства, особенно промышленного, а наряду с этим и значительное сокращение суммарных выбросов парниковых газов. По данным, представленным во втором национальном сообщении России по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, выбросы CO₂ в 1994 г. составили около 70 % от уровня 1990.⁸

⁸ Цитата в [Сафонов 2000].

Рамочную конвенцию Организации Объединённых Наций об изменении климата Россия ратифицировала 4 ноября федеральным законом (№ 34-ФЗ), обязав себя осуществлять «мероприятия по смягчению последствий изменения климата путём ограничения своих антропогенных выбросов парниковых газов и защиты и повышения качества своих абсорбентов и накопителей парниковых газов». Организация инвентаризации парниковых газов в Российской Федерации показана на рисунке 4. Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 года и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004 года. Президент РФ Владимир Владимирович Путин подписал его 4 ноября 2004 года (под № 128-ФЗ). Киотский протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года, через 90 дней после официальной передачи документа о ратификации его Россией в Секретариат РКИК 18 ноября 2004 года.

Спустя 10 лет, как РФ ратифицировала Киотский протокол, в развитие этого соглашения Президент Путин в 2013 году издал Указ «О сокращении выбросов парниковых газов», согласно которому требуется сократить выбросы парниковых газов на 25 % к 2020 году от уровня 1990 года. Чтобы выполнить столь амбициозную цель Правительство РФ совместно с экспертным сообществом сейчас активно ведёт разработку системы регулирования выбросов парниковых газов (СРВПГ). По сути, речь идёт о формировании углеродного рынка на национальном уровне, которые уже имеют и успешно развивают многие развитые экономики мира.

За годы, прошедшие после принятия Россией обязательств из Киотского протокола годовые выбросы парниковых газов заметно увеличились, с 1,66 млрд тонн CO₂e в 1994 г. и с 2,11 млрд тонн в 2004 г. до 2,35 млрд тонн в 2012, без учёта поглощения (рисунок 5 [Материалы с конференции 2014]), что пока находится ниже ограничения по Киотскому Протоколу. Рисунок 6 и 7 показывают структуру выбросов по виду ПГ и по секторам МГЭИК.

В течение первого года действия Киотского протокола, 2005, его механизм на территории России так и не начал действовать – создание национальной биржи по торговле квотами на выбросы ПГ фактически было приостановлено на неопределённый срок, отсутствовали и проекты совместного осуществления по замене оборудования российских предприятий на более эффективное и экологически чистое. Причиной было отсутствие документов, необходимых для создания национального реестра выбросов парниковых газов.

В марте 2006 года на заседании Правительства Российской Федерации был рассмотрен вопрос о

реализации положений Киотского протокола. Министерству экономического развития и торговли вместе с другими федеральными органами власти было поручено в течение двух месяцев подготовить концепцию проекта законодательного акта, регулирующего вопросы реализации в Российской Федерации Киотского протокола. Кроме того, в течение одного месяца должен быть подготовлен документ, регулирующий применение статьи 6 Киотского протокола, согласно которой Россия может привлекать инвестиции в проекты совместного осуществления.

К началу 2008 года на официальном сайте РКИК ООН были представлены порядка 50 проектов совместного осуществления из России. В России работают международные компании, такие как консультанты САМСО и Global-Carbon, орган по проведению независимой экспертизы проектов по сокращению выбросов (детерминации) SGS, а также один из крупнейших покупателей квот шведский концерн Tricorona AB (Трикорона ОАО)⁹.

К 2009 году в Минэкономразвития поступило около 125 заявок от российских компаний с углеродным потенциалом в 240 млн т CO₂ – эквивалента, что в денежном выражении составляет примерно 3,5–4 млрд евро. Однако ни одна из заявок не была утверждена.

28 октября 2009 года было принято постановление Правительства РФ № 843¹⁰, которым полномочия по участию в действиях, ведущих к получению, передаче или приобретению единиц сокращения выбросов парниковых газов, было возложено на Сбербанк РФ. В обязанности Сбербанка вошли проведение конкурсов и дальнейшая экспертиза заявок. По результатам экспертизы заявок решение об утверждении проектов принимает Минэкономразвития РФ. В дальнейшем по проекту проводится независимый аккредитованный мониторинг, который подтверждает объём сокращений выбросов за определенный период. После этого по договору купли-продажи (ERPA – Emission Reductions Purchase Agreement) компания получает через Сбербанк денежные средства от покупателя углеродных единиц. Наделение Сбербанка полномочиями оператора углеродных единиц было подвергнуто критике.

⁹ Шведский концерн TRICORONA AB занимается инвестициями в разрешения на выбросы парниковых газов, сертификаты «зелёной» энергии и оказанием услуг компаниям, желающим соблюсти обязательства по нейтрализации воздействия на климат. Головная инвестиционная компания концерна «Tricorona Aktiefbolag (Publ.)» котируется на шведской фондовой бирже с 1989 г., среди её акционеров находятся международные инвестиционные банки, страховые компании и крупные шведские пенсионные фонды.

¹⁰ Постановление «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата», которое было изменено постановлением Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2011 г. № 780 «О мерах по реализации статьи 6 Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» (постановление № 780).

28 мая 2007 г. Правительство РФ приняло порядок утверждения и проверки хода реализации проектов СО (Постановление № 332). Согласно тому порядку (см. рис. 6) заявки на утверждение проектов для целей СО должны подаваться в специальную комиссию (Комиссия ПСО) при Министерстве экономического развития РФ (МЭР). Данная комиссия регистрирует проект и направляет пакет документов по каждому проекту СО в соответствующее профильное министерство, которое рассматривает проект и выдает заключение об отсутствии у них возражений по соответствующему проекту. Окончательное решение об утверждении проекта для целей СО принимается Комиссией ПСО, которая состоит из представителей «заинтересованных» министерств и ведомств. Письмо об утверждении по каждому проекту СО выдается Правительством РФ. Кроме того, ежегодно в Российском реестре углеродных единиц эмитируются единицы сокращения выбросов (ЕСВ) на основании отчетов о мониторинге, которые должны подаваться заявителями проектов в срок до 15 февраля каждого года. Приём заявок на утверждение проектов для целей СО начался 10 марта 2008 г.

В конце июля 2010 года Минэкономразвития утвердило первые 15 проектов совместного осуществления, сокращение выбросов при реализации данных проектов составит 30 млн т СО₂-эквивалента, а в ноябре 2010 г. Сбербанк закончил экспертизу 58 заявок на 75,6 млн т, поданных на второй конкурс. Дальнейшая реализация этого механизма принесла больше проектов: к концу того года приказами Минэкономразвития России в соответствии с постановлением № 843 утверждены 33 проекта СО на общий объем 59.962.993 ЕСВ в энергетическом секторе, металлургии, нефтегазовой и химической промышленности, а также в гидроэнергетике, лесопромышленном комплексе и ЖКХ. В результате реализации этих проектов СО в Российской Федерации предприятия реального сектора экономики смогли привлечь дополнительные инвестиционные ресурсы в объеме 455 млн евро (за счёт выручки от продажи ЕСВ) и в целом профинансировать мероприятия по

переворужению производства на сумму свыше 2,6 млрд евро.

В 2011–2012 гг. в соответствии с уточненным порядком отбора, утверждения и проверки хода реализации проектов были утверждены 75 проектов СО с суммарным объёмом сокращений 213.867.664 углеродных единиц [Аверченков и др. 2013].

В декабре 2010 г. была осуществлена первая сделка по СО: продажа углеродных квот российской компанией. Японские компании Mitsubishi и Nippon Oil – партнёры компании «Газпромнефть» по освоению Еты-Пуровского месторождения в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО), в районе города Ноябрьска, получили квоты, образовавшиеся за счёт того, что «Газпромнефть» проложила с месторождения трубопроводы, по которым попутный газ вместо его сжигания на факеле Еты-Пуровского месторождения транспортируется на перерабатывающие мощности компании СИБУР, крупнейшего нефтехимического холдинга России, в обмен на компенсацию «Газпромнефти» в виде технологий и оборудования. «Газпромнефть» согласно проекту СО передала крупнейшему сырьевому трейдеру Японии Mitsubishi Corp. 290 тыс. единиц сокращений выбросов (ЕВС) (каждая единица соответствует 1 т СО₂), общая стоимость которых оценивается в 3,3 млн евро. Реализация проекта позволяет получить 3,1 млн ЕВС, начиная с момента ввода объекта в эксплуатацию в августе 2009 г. В качестве потенциальных покупателей ЕСВ рассматриваются все заинтересованные участники рынка. Такой позитивный опыт получил дальнейшее распространение. По данным группы исследователей [Аверченков и др. 2013], в последние годы в реализации российских «углеродных» проектов участвовало уже более 250 крупных отечественных компаний, представляющих достаточно широкий спектр отраслей российской экономики: топливно-энергетический и лесопромышленный комплексы, химическую промышленность, черную и цветную металлургию, сферу жилищно-коммунального хозяйства.



Рисунок 4 – Организация инвентаризации парниковых газов в Российской Федерации
 Источник: [Росгидромет 2014]

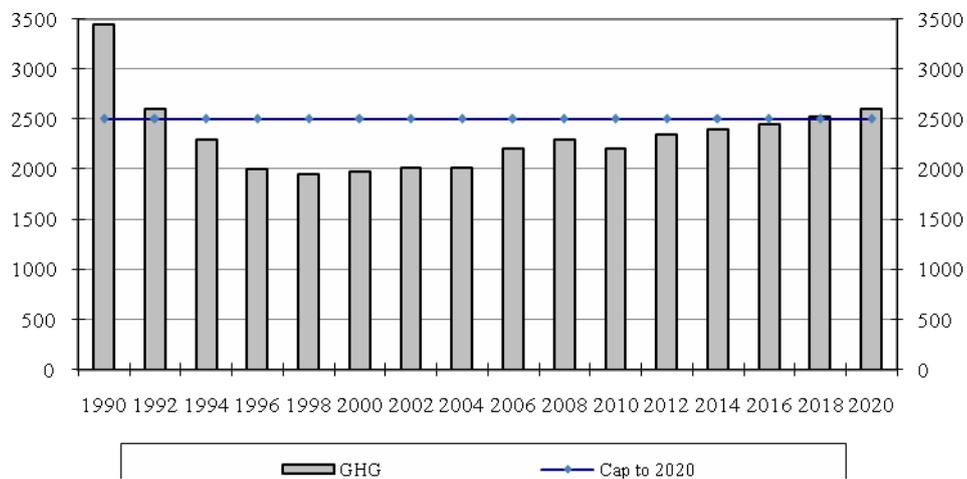


Рисунок 5 – Выбросы парниковых газов (млн т CO₂ экв.) в РФ в 1990–2012 гг. и прогноз до 2020 г.

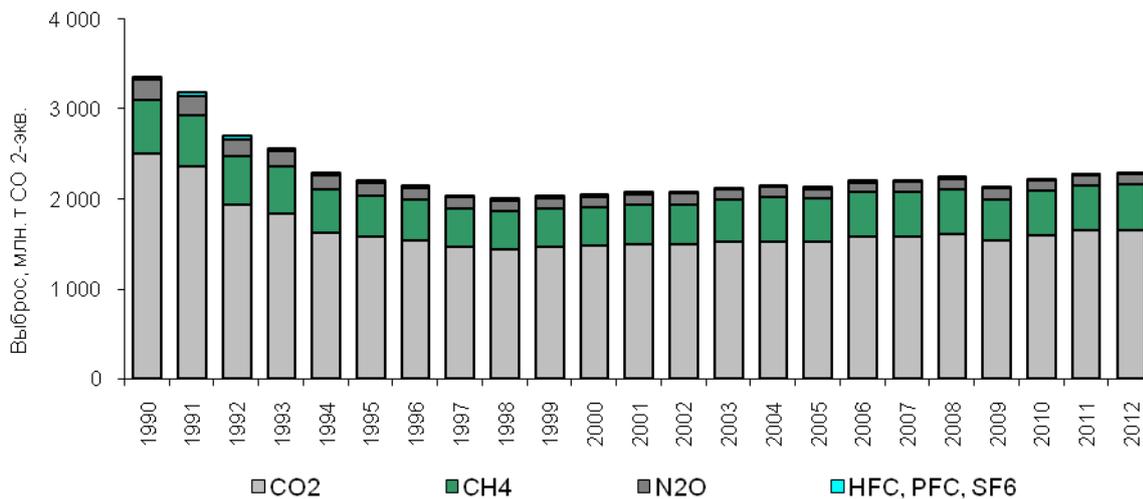


Рисунок 6 – Вклад отдельных парниковых газов в совокупный антропогенный выброс РФ, без учёта землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства

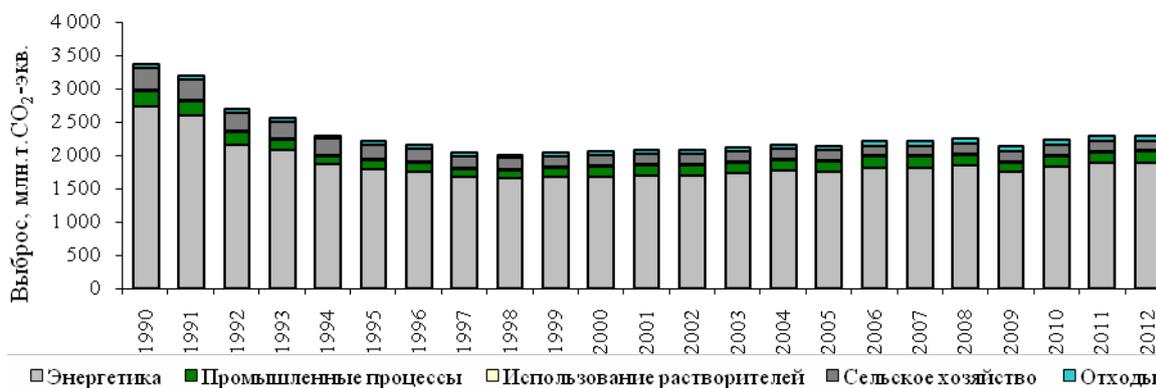


Рисунок 7 – Антропогенный выброс парниковых газов в РФ по секторам МГЭИК, без учёта землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства

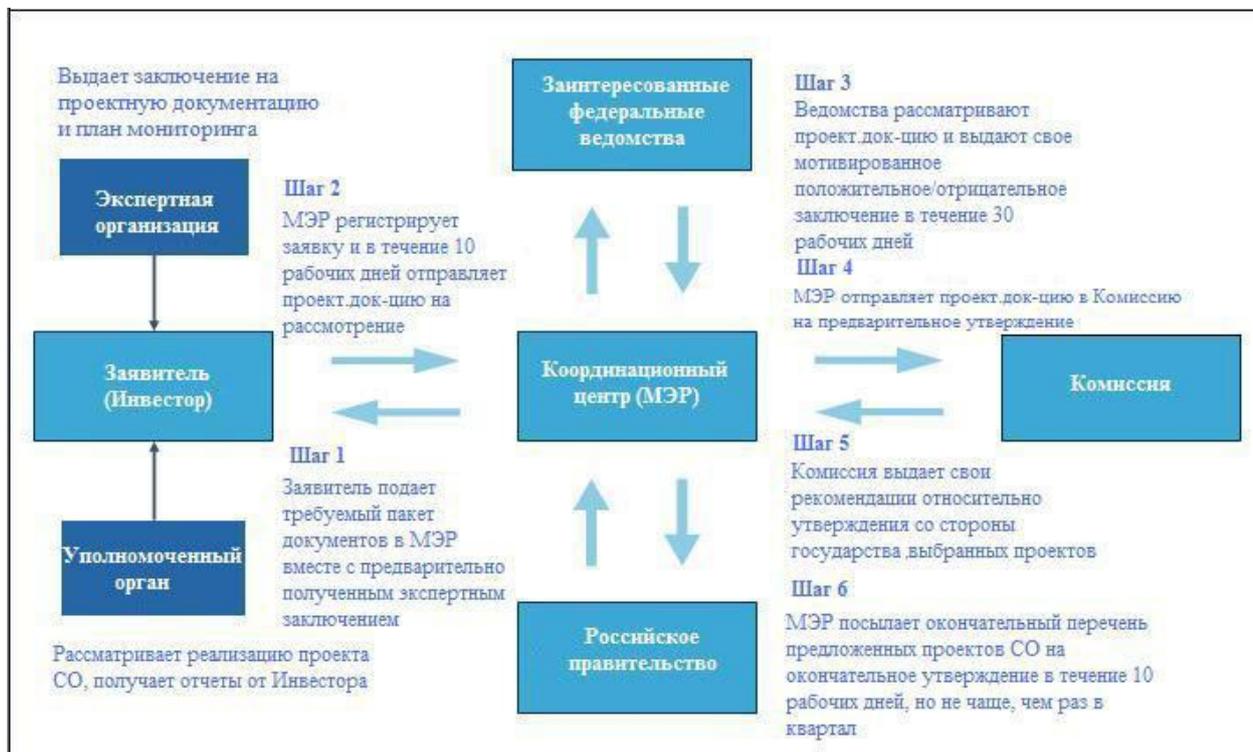


Рисунок 8 – Порядок утверждения проектов для целей CO в России

В апреле 2014 Правительство утвердило план действий по реализации Указа Президента РФ от 30 сентября 2013 № 752 «О сокращении выбросов парниковых газов» к 2020 г. до уровня, не более 75 % от объёма выбросов в 1990 г. Министерство экономического развития РФ разработало план, предусматривающий развитие мониторинга и отчётности в сфере выбросов парниковых газов, а также меры по снижению выбросов парниковых газов с постепенным переходом к финансовому регулированию, которое

включает введение «углеродного налога» и внутренней системы торговли углеродными единицами.

Одной из проблем в России, связанной с выполнением обязательств Киотского протокола, остаётся недостаточное количество пунктов наблюдений за концентрацией ПГ. Как показано в табл. 2, в России на сегодняшний день существует всего 4 станции наблюдений за содержанием парниковых газов, что более чем очевидно является недостаточным.

Таблица 2 – Станции наблюдений за содержанием парниковых газов в России

Станция	Северная широта	Восточная долгота	Высота над уровнем моря	Период наблюдений	Программа наблюдений
Териберка	69° 12'	35° 06'	40	С 1988	CO ₂ , (CH ₄ с 1996)
Новый порт	67° 41'	72° 53'	11	С 2002	CO ₂ , CH ₄
Воейково	59° 57'	30° 42'	72	С 1996	CH ₄
Тикси	71° 35'	128° 55'	15	С 2011	CO ₂ , CH ₄

В настоящее время для Российской Федерации в отношении эмиссии ПГ рассматривается несколько сценариев развития событий:

- «Нет одной дороги в будущее», предполагающий неопределенность и достаточную широту прогнозных траекторий выбросов парниковых газов в первую очередь от сектора энергетики;

- «Дорога Сизифа» в виде траекторий с высокими уровнями роста эмиссии парниковых газов, объемы которых к 2050 г. составят 5000 млн т CO₂-экв;

- «Зона базовой линии», ведущая к росту выбросов в энергетическом секторе на 33–55 % выше значения 1990 г.;

- «Углеродное плато», подразумевающий не превышение уровней эмиссии парниковых газов 1990 г. вплоть до 2060 г.;

- «Низкоуглеродная Россия», для которого характерно торможение роста выбросов парниковых газов до 2030 г. и удерживание их на уровне ниже 1990 г. вплоть до 2040 г.;

- «Низкоуглеродная Россия – агрессивная политика», связанный с возложением Россией на себя довольно жёстких обязательств по снижению эмиссии парниковых газов на перспективу и реализация широкого спектра специальных мер для их выполнения [Башмаков и Мышак 2013].

Всего Минэкономразвития РФ утверждено 108 проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов с совокупным углеродным потенциалом в 311,6 млн тонн CO₂-экв. Кроме этого было инициировано 156 проектов с потенциальным объёмом сокращений выбросов – свыше 386 млн тонн CO₂-экв. за период 2008–2012 гг. Таким образом, Россия выходит на лидирующее место на мировом углеродном рынке после Китая с портфелем проектов на 700 млн т CO₂-экв., опережая конкурентов (Индия, Украина и др.) [Аверченков и др. 2013].

Приоритет должен быть отдан последним двум сценариям развития экономики страны. Это представляется возможным в результате замещения старого капитала, накопленного ещё во времена СССР, новым, инвестициями в технологии с более совершенными характеристиками энергоэффективности и углеродоемкости, соответствующими уровню III тысячелетия. Этого можно достичь путём масштабного внедрения систем экологического менеджмента.

Будучи частью общей системы корпоративного управления, экологический менеджмент обладает чёткой организационной структурой, ставя своей главной целью достижение положений, указанных в экологической политике посредством реализации программ по охране окружающей среды. Имея циклический характер, система экологического менеджмента ориентирована на постоянное улучшение эколого-экономических показателей деятельности предприятия, в том числе и с позиций выбросов парниковых газов. В России уже имеется позитивный опыт снижения эмиссии парниковых газов (выше приведен пример компании «Газпромнефть») за счёт деятельности системы экологического менеджмента. Вступление РФ во Всемирную торговую организацию накладывает определённые обязательства по внедрению стандартов серии ИСО 14000 и ИСО 19011 и повсеместному развитию систем экологического менеджмента, что внушает определенный оптимизм относительно снижения уровней выбросов парниковых газов.

Заключение

Поиск эффективных механизмов сокращения выбросов ПГ и концентрации углерода в атмосфере считается очень важным. Новые данные IPCC [IPCC 2013] показывают рост этих выбросов на глобальном уровне, особенно выбросов от сжигания топлива и производства цемента, которые содействуют пример-

но с 68 % в антропогенных выбросах: антропогенные выбросы CO₂ в атмосферу были 555 ± 85 PгC (1 PгC = 10¹⁵ гC) между 1750 и 2011 годами, а в этих количествах сжигание топлива и производство цемента участвовали с 375 ± 30 PгC, пока изменения в землепользовании (включая лесное хозяйство) содействовали с 180 ± 80 PгC. Атмосферная концентрация CO₂ выросла в среднем на 2.0 ± 0.1 ppm в год в течение периода с 2002 по 2011 гг. Эта десятилетняя норма роста выше чем в течение какого-либо предшествующего десятилетия, с времён прямого измерения атмосферной концентрации, начавшегося в 1958 г. В выше сказанного можно поставить вопросы – являются ли выбранные в Киотском протоколе механизмы удовлетворительными, т. е. смогут ли они сделать вклад в осуществление провозглашенной цели, сокращения выбросов ПГ. Этому вопросу посвящён другой доклад [Буквић 2015], и он здесь не будет рассматриваться.

Эта проблема и усилия являются очень важными и для РФ. Важное влияние имеют нормативный документ влияющий на сокращение выбросов парниковых газов. Пока ситуация в РФ сложилась такой, что действуют только четыре станции наблюдений за содержанием парниковых газов, что указывает на одно из срочных направлений действий. Всё-таки, как сторона в Рамочной Конвенции Объединённых Наций по изменению климата (UNFCCC) и её Киотского протокола, начиная с 2006 РФ регулярно подготавливает и отправляет национальный документ по выбросам ПГ, начиная с первой подготовленной и отправленной в 2007 [Национальный доклад 2007]. Всё это делает возможным усовершенствование этого нормативного документа ПГ, см. например [Uvarova et al. 2014].

С другой стороны, не надо пренебрегать и возможностями депонирования и утилизации (поглощения), сколь бы малыми они ни казались. Концентрации CO₂ в атмосфере могут быть снижены либо за счёт сокращения выбросов, либо за счёт изъятия CO₂ из атмосферы и последовательного его хранения в земельных, океанических или пресных водных экосистемах. В качестве поглотителей атмосферного углерода могут выступить растительная биомасса и органические вещества в почвах, поглощающие парниковые газы из атмосферы. Сам этот процесс поглощения осуществляется естественным образом во время фотосинтеза, при этом часть CO₂ удерживается и секвестрируется или хранится в виде углерода в почве.

Долгосрочный перевод лугов и лесов в сельскохозяйственные угодья привёл к потерям почвенного углерода во всём мире. Тем не менее существует огромный потенциал увеличения содержания углерода в почве за счёт восстановления деградированных почв и широкого применения сберегающих техноло-

гий. Многие исследователи считают, что сельское хозяйство может стать крупнейшим поглотителем CO₂ при внедрении соответствующих технологий.

Поглотитель углерода – своего рода резервуар, способный впитывать («секвестрировать») CO₂ из атмосферы, лесов, почвы, торфяников, многолетне-мёрзлых пород, вод океанов и карбонатных отложений на океаническом дне. Основная часть этих поглотителей являются очень большими и очень медленно двигающимися, причём человеческое влияние на них ограничено. Наиболее распространенная форма поглощения углерода – леса. Растения и деревья поглощают CO₂ из атмосферы через фотосинтез, удерживают углерод для создания тканей растений и выделяют кислород обратно в атмосферу.

Помимо того, что сельское хозяйство является генератором парниковых газов, оно имеет большой потенциал удерживать или хранить большие количества углерода и других парниковых газов в почве. Действия, направленные на увеличение накопления в ней углерода, включают посадку деревьев, переход от традиционных технологий земледелия к сберегающим, использование усовершенствованных систем земледелия, переход на использование многолетних культур и восстановление заболоченных участков. Ясно, что сберегающее земледелие и более эффективный подход к менеджменту растительных остатков имеют наибольший потенциал секвестрации углерода в сельскохозяйственных почвах. Возможность секвестрации углерода в сельскохозяйственных почвах представляет значительный интерес и для научного сообщества, и для политиков.

Имея в виду огромные российские пространства под лесами¹¹, кажется, что здесь лежат её неисчерпаемые перспективы здорового, устойчивого развития. С одной стороны, леса являются сырьём для промышленности и других отраслей, также и топливом, но с другой стороны, они играют великую роль в сохранении определённого климата, поддержании водного режима, очистке воздушного бассейна и т. п. Один га леса ежегодно поглощает 4,5–6 т углекислого газа, 30–50 т пыли и выделяет 3–5 т кислорода. Конечно, все эти леса надо охранять и рационально использовать. Особую важность в этом имеют оценки биологической продуктивности лесов и депонирования углерода в них, как это показывают, между прочим, эксперты Уральского государственного лесотехнического университета, см. например [Воронов и др. 2010].

¹¹ В начале нового века под лесами в Российской Федерации находится 771.109 тыс. га, или 45,2 % её территории [Видяпин 2012: 194].

Таблица 3 – Методы государственного регулирования выбросов ПГ

Политика и меры	Объект регулирования и источник выбросов
Система абсолютного ограничения и торговли выбросами (сочетание квот на выбросы торговли выбросами)	Крупные и средние источники выбросов, группы небольших источников выбросов, находящихся под контролем предприятий или компаний
Установление технологических норм (стандартов технических характеристик)	Единичные объекты и установки, такие как транспортные средства (автомобили, водный транспорт, поезда, самолеты, трубопроводы, сельскохозяйственная, строительная и прочая техника энергопотребляющие и энергогенерирующие установки)
Тарифы и налоги	Нацелены на экономию топлива и энергии в малом бизнесе и коммунальном секторе
Политика земле- и лесопользования	Защита и увеличение природных поглотителей и резервуаров углерода. Предотвращение незаконной вырубki леса, внедрение маркировки лесоматериалов, совершенствование технических норм земле- и лесопользования, реформа земельного и лесного законодательства, раннее обнаружение и тушение лесных пожаров, лесонасаждение, лесовосстановление, рекультивация
Инвестиционная политика	Поддержка инвестиций в технологическую модернизацию коммунального сектора, снижение расхода топлива и потерь в процессе производства и распределения энергии, организация удаления и обработки бытовых отходов, улавливание попутного газа и метана угольных шахт, а также инвестиций в улучшение земле- и лесопользования

Помимо установления технических нормативов и котировки в рамках существующих механизмов, Правительство РФ также может предусмотреть налоговые и тарифные стимулы для сокращения выбросов ПГ, улучшения практики землепользования и ведения лесного хозяйства, а также для инвестиций в рамках гибких механизмов, предусмотренных Киотским протоколом. В таблице 3 обобщены возможные методы государственного регулирования выбросов ПГ в России.

Благодарность

В подготовке этой лекции автору помогли М. А. Картавых из Нижегородского государственного педагогического университета им. Козьмы Минина и В. Я. Захаров из Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета. Приношу им большую благодарность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аверченков А. А., Галенович А. Ю., Сафонов Г. В., Федоров Ю. Н. Регулирование выбросов парниковых газов как фактор повышения конкурентоспособности России, НОППУ, Москва, 2013.
2. Башмаков И. А., Мышак А. Д. Факторы, определяющие выбросы парниковых газов в секторе «Энергетика» России: 1990–2050, ЦЭНЭФ, Москва, 2013.

3. Буквић Р. М. Загађивање атмосфере и механизми Кјотског протокола: да ли је тржиште универзално решење?, Zbornik radova sa naučnog skupa Globalizacija i kultura, Institut društvenih nauka – Centar za ekonomska istraživanja, Beograd, 2015, str. 189–197.

4. Буквич Р. М., Воронов М. П., Часовских В. П. Киотский протокол и активность России: механизмы сокращения выбросов парниковых газов, Экопотенциал, 2015. № 2 (10). С. 45–58.

5. Видяпин В. И. Экономическая география России, ИНФРА-М, Москва, 2012.

6. Воронов М. П., Усольцев В. А., Часовских В. П. Исследование методов и разработка информационной системы определения и картирования депонируемого лесами углерода в среде Natural, Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, 2010.

7. Материалы к конференции «Система регулирования выбросов парниковых газов – основа развития зелёной экономики России», МГИМО, Москва, 14 мая 2014. <https://russiancarbon.org/conference-mgimo>.

8. Организация Объединённых наций. Рамочная конвенция Организации Объединённых наций об изменении климата, Нью-Йорк, 1992.

9. Организация Объединённых наций. Киотский Протокол к Рамочной конвенции Организации

Объединённых наций об изменении климата, Нью-Йорк, 1998.

10. Пляскина Н. И. Формирование рыночных отношений в сфере природопользования и тенденции развития энергетической политики в условиях реализации Киотского протокола, Вестник Новосибирского государственного университета. Серия Социально-экономические науки, Т. 5, 2005 № 1. С. 24–40.

11. Сафонов Г. В. Перспективы участия России в международной торговле квотами на выбросы в атмосферу «парниковых» газов, Экономический журнал ВШЭ, Т. 4. 2000. № 3. С. 349–368.

12. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2006 гг., Москва, 2007.

13. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2012 гг., Москва, 2014.

14. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2013 год, Москва, 2014.

15. Юлкин М. А. Участие российского бизнеса в Киотском процессе, 2009. http://ccgs.ru/publications/articles/_download/Participation_of_Russian_business_rus.pdf.

16. Anderegg W. R. L., James W. Prall, Jacob Harold, and Stephen H. Schneider. Export Credibility in Climate Change, PNAS, 107, 2010, 27, pp. 12107–12109. DOI: 10.1073/pnas.1003187107.

17. Baumol William J. and Wallace E. Oates. The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, Swedish Journal of Economics, 73, 1971. № 1. pp. 42–54.

18. Braun, Marcel. The evolution of emissions trading in the European Union – The role of policy networks, knowledge and policy entrepreneurs, Accounting, Organizations and Society, Vol. 34, 2009. № 3–4, pp. 469–487. DOI: 10.169/j.aos.2008.06.002.

19. Bray, Dennis & Hans von Storch. "Prediction" or «Projection»? : The Nomenclature of Climate Science, Science Communication, Vol. 30, 2009, № 4, pp. 534–543. DOI: 10.1177/1075547009333698.

20. Bukvić, Rajko M., Marina A. Kartavykh & Vladimir Ya. Zakharov. Mechanisms and Projects for Reducing Greenhouse Gases in Russia, The Environment, 2015. (forthcoming).

21. Chen, Tihsu and Chung-Li Tseng. Inducing Clean Technology in the Electricity Sector: Tradable

Permits or Carbon Tax Policies?, The Energy Journal, Vol. 32. 2011. № 3. pp. 149–174. DOI: 10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol32-No3-6.

22. Coase Ronald H. The problem of social cost, Journal of Law and Economics, 1960. № 1. pp. 1–44.

23. Cook John, Dana Nuccitelli, Sarah A. Green, Mark Richardson, Barbel Winkler, Rob Painting, Robert Way, Peter Jacobs and Andrew Skuce. Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature, Environmental Research Letters, Vol. 8. 2013. № 2. pp. 1–7. DOI: 10.1088/1748-9326/8/2/024024.

24. Crocker. Thomas D. The Structure of Atmospheric Pollution Control Systems. In: The Economics of Air Pollution, edited by H. Wolozin, pp. 61–86. W. W. Norton and Co., New York, 1966.

25. Dales, John H. Land, water, and ownership, Canadian Journal of Economics, № 1. 1968. № 4. 791–804. DOI: 10.2307/133706.

26. Dales, John H. Pollution, property and prices: An essay in policy-making and economics, University of Toronto Press, Toronto, Canada, 1968.

27. Doran, Peter T. & Maggie Kendall Zimmerman. Examining the Scientists Consensus on Climate Change, EOS Transaction American Geophysical Union, № 90. 2009. № 3, pp. 22–23. DOI: 10.1029/2009EO030002.

28. Ellerman A. Denny & Barbara K. Buchner. Over-allocation or abatement? A preliminary analysis of the EU Emissions Trading Scheme based on the 2005–06 emissions data, Regulatory Policy Program Working Paper RPP-2007-03. Cambridge, MA: Mossavar-Rahmani Center for Business and Government, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 2007.

29. Farnsworth, Stephen J. & Robert Lichter. The Structure of Scientific Opinion on Climate Change, International Journal of Public Opinion Research, Vol. 24. 2012. № 1. pp. 93–103. DOI: 10.1093/ijpor/edr033

30. Gwynne Peter. The Cooling World, Newsweek, April 28, 1975, p. 64.

31. Hepburn, Cameron. Carbon Trading: A Review of the Kyoto Mechanisms, Annual Review of Environment and Resources, Vol. 32, 2007, pp. 375–393. DOI: 10.1146/annurev.energy.32.053006.141203

32. Hepburn, Cameron. Regulating by prices, quantities or both: an update and an overview, Oxford Review of Economic Policy, Vol. 22, 2006, № 2, 226–247. DOI:10.1093/oxrep/grj014

33. Houghton J. T., L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg, K. Maskell (eds.) Climate change, 1995: The science of climate change, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

34. Inhofe James M. The Facts and Science of Climate Change, <http://www.epw.senate.gov/> pub-

lic/index.cfm?FuseAction=Files.View&FileStore_id=01d83873-cb56-4153-9b8d-f9dd65366b0c

35. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P. M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

36. Klaus Václav. Blue Planet in Green Shackles. What Is Endangered: Climate or Freedom, Competitive Enterprise Institute, Washington, 2008.

37. Lashof D. A. and D. R. Ahuja. Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming, *Nature*, 344. 1990. № 6266, pp. 529–531. DOI:10.1038/344529a0

38. Lohmann Larry. Neoliberalism and the Calculable World: the Rise of Carbon Trading, in: Birch, Kean & Vlad Mykhnenko. *The Rise and Fall of Neoliberalism*, Zed Books, London and New York. 2010. pp. 77–93.

39. Meadows, Donella H.; Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, and William W. Behrens III. *The Limits to Growth*, Universe Books, New York, 1972. 205 pp.

40. Montgomery W. David. Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs, *Journal of Economic Theory*, 5. 1972. № 3. pp. 395–418.

41. Pearce, David. An Intellectual History of Environmental Economics, *Annual Review of Energy and the Environment*, Vol. 27. 2002. pp. 57–81. DOI: 10.1146/annurev.energy.27.122001.083429

42. Peterson, Thomas C.; William M. Connolley, John Fleck. The Myth of the 1970s Global Cooling Scientific Consensus, *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 89. 2008. № 9. pp. 1325–1337. DOI: 10.1175/2008BAMS2370.1

43. Pigou Arthur Cecil. *The Economics of Welfare*, Macmillan, London, 1920.

44. Stern N. H., Peters S. V. Bakhshi, A. Bowen, C. Cameron, S. Catovsky, D. Crane, S. Cruickshank, S. Dietz, N. Edmonson, S.-L. Wanjie, D. Zenghelis Stern Review: *The Economics of Climate Change*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2006.

45. Strefler, Jessica; Gunnar Luderer, Tino Aboumahboub and Elmar Kriegler. Economic impacts of alternative greenhouse gas emission metrics: a model-based assessment, *Climatic Change*, Vol. 125. 2014. № 3–4. pp. 319–331. DOI 10.1007/s10584-014-1188-y

MARKET MECHANISMS OF REDUCTION OF GREENHOUSE GASES EMISSIONS AND ACTIONS AND PERSPECTIVES OF RUSSIA

Rajko M. Bukvić, doctor of economic Sciences, professor
Geographical Institute «Jovan Cvijić» SASA, Belgrade (Serbia)

Abstract. This article considers the problem of reduction of greenhouse gas emissions, observed as one of the main anthropogenic causes of the increasing carbon concentration in the atmosphere, and consequently the global climate change. Until the Industrial Revolution, the emission of greenhouse gases into the atmosphere amounted to 300 gigatonnes of carbon. The fight against atmosphere pollution goes in three directions: administrative regulations, a system of economic mechanisms and market relations building. In the second half of the XX century many schemes for involving the market mechanism in solving these problems were proposed. These efforts especially increased in the last decade of XX century and finally the Kyoto Protocol 1997 supported many flexible mechanisms (trade of quotas – cap and trade, joint implementation projects and clean development mechanisms), as a solution to these problems, which was explained in 2001 in Marrakesh. In spite of all these efforts, during the first period of its implementation (2008–2012) the emissions of carbon increased. This issue has been especially pronounced in Russia, one of the main global emitters. The paper explores the mechanisms and projects in Russia, and its importance for reducing the GHG emissions and fulfilling the commitments of Kyoto Protocol and other international documents. Today, the world «carbon» market is moving to the development of national, regional and subregional regulation systems while keeping its international level (system UNFCCC). The Doha Conference held in 2012 precised the conditions upon which the convention parties would define its climate policies in the next years. The leading tendency (transition to regional, subregional and national regulation systems) was maintained, as well as the «Kioto» system, which in the new stage would play a transitional role on the road to a new expected global agreement.

Keywords: greenhouse gases (GHG), anthropogenic impact, the Kyoto Protocol, carbon markets, flexible mechanisms, Russian actions