

*На правах рукописи*

**Бугдаева Аграфена Валерьевна**

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РЕАЛИЗАЦИИ КИОТСКОГО  
ПРОТОКОЛА В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ КОМПЛЕКСЕ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством  
(экономика природопользования)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

**Москва - 2008 год**

Работа выполнена на кафедре экономики природопользования экономического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова

**Научный руководитель** кандидат экономических наук, доцент

**Стеценко Андрей Владимирович**

**Официальные оппоненты** доктор экономических наук, профессор

**Медведева Ольга Евгеньевна**

кандидат экономических наук

**Сафонов Георгий Владимирович**

**Ведущая организация** ФГОУ ВПО «Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации»

Защита диссертации состоится « 15 » мая 2008 г. в 15<sup>00</sup> часов на заседании Диссертационного совета Д 501.001.08 при Московском Государственном Университете имени М.В. Ломоносова по адресу: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинские горы, МГУ, 2-й корпус гуманитарных факультетов, экономический факультет, аудитория № 413.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале научной библиотеки им. А.М. Горького.

Автореферат разослан “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2008 г.

**Ученый секретарь**

диссертационного совета Д 501.001.08

**Ромашкин Р.А.**

**к.э.н.**

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** За последние 15 лет глобальное изменение климата перестало быть только научной проблемой и стало проблемой, тесно связанной с политикой и экономикой. Проблема глобального изменения климата признана на международном уровне, что подтверждается принятием Рамочной конвенции ООН об изменении климата (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) и Киотского протокола к РКИК (III Конференция Сторон, Киото, 1997 г.). Сегодня можно уверенно говорить о том, что первый «бюджетный» период по Киотскому протоколу, который начался в 2008 г. и продолжится до конца 2012 г.- это только начало реализации международной климатической политики, доказательством чему служит принятие «Балийской дорожной карты» (XIII Конференция Сторон, Бали, 2007 г.).

Сферой деятельности Киотского протокола является регулирование антропогенных выбросов парниковых газов и их поглощения из атмосферы. Страны, ратифицировавшие Киотский протокол, приняли обязательства по снижению или стабилизации выбросов парниковых газов (ст. 3 Киотского протокола), взяв ответственность за создание необходимой инфраструктуры для участия в работе международного углеродного рынка (ст. 5 Киотского протокола). Для выполнения обязательств Киотский протокол предлагает так называемые механизмы «гибкости»: проекты совместного осуществления (ПСО, ст. 6 Киотского протокола); «механизм чистого развития» (МЧР, ст. 12 Киотского протокола); торговля квотами (ст. 17 Киотского протокола).

Бюджет выбросов для России на первый отчетный период 2008-2012 гг составляет 15 195 млрд. т CO<sub>2</sub>-эквивалента. Кроме того, у России есть возможности для увеличения углеродного бюджета. На VII Конференции Сторон в ноябре 2001 в Марракеше, Россия получила дополнительные разрешения на 605 млн. т CO<sub>2</sub>-эквивалента в год, которые могут быть зачтены по результатам реализации проектов по устойчивому управлению лесами в стране (Ст. 3.4 Киотского протокола и Марракешские соглашения), и за счет

внутренних мер по лесовосстановлению и лесоразведению (Ст. 3.3 Киотского протокола и Марракешские соглашения).

В первых российских исследованиях, посвященных вопросам участия России в международном углеродном рынке, основное внимание уделялось торговле квотами. Однако в Евросоюзе, который является основным потенциальным покупателем углеродных квот, принята политика ограничения импорта квот за счет торговли квотами на уровне 6% и приоритета внутренних мер по сокращению выбросов парниковых газов. Это вынуждает Россию, как страну-продавца квот, уделять бóльшее внимание проектам совместного осуществления.

Россия обладает значительным потенциалом снижения выбросов парниковых газов за счет обновления производственных фондов и поглощения парниковых газов в результате реализации проектов по лесовосстановлению. В настоящее время не существует утвержденных методик для выбора того или иного варианта сокращения выбросов парниковых газов. Этот вопрос не исследован даже для отраслей, которые являются основными эмитентами парниковых газов. С учетом вышесказанного разработка и сравнительный анализ вариантов сокращения выбросов парниковых газов для предприятий газовой отрасли является актуальной экономической проблемой.

**Степень разработанности проблемы.** Механизм управления качеством окружающей среды посвящено немало экономических исследований. Особое место в этих исследованиях занимает анализ экономических инструментов регулирования выбросов загрязняющих веществ.

Теоретические основы управления атмосферным загрязнением рассматриваются в работах многих известных зарубежных авторов, таких как К.Вролик, М.Грабб, Д.Диксон, Р.Коуз, Д.Пирс, Н.Стерн и др. Вопросы институциональных и юридических аспектов углеродного рынка одними из первых изучали Д.Дудек, Д.Эллерман, А.Петсонк, Т.Титенберг. Проблему антропогенного атмосферного загрязнения затронули в своих работах В.И.Вернадский и Д.Медоуз.

Весомый вклад в изучение проблем реализации Киотского протокола в России и практическим вопросам организации торговли квотами, оценке экономической и природоохранной эффективности действующих углеродных рынков внесли российские специалисты А.А.Аверченков, И.А.Башмаков, С.Н.Бобылев, А.А.Голуб, И.Г.Грицевич, В.И.Данилов-Данильян, А.О.Кокорин, И.М.Потравный, Г.В.Сафонов, Ю.В.Соловей, А.В.Стеценко, Е.Б.Струкова, А.К.Тулохонов, А.В.Ханыков, М.А.Юлкин, А.В.Яблоков и др.

В последние годы в мире проводится ряд исследований, посвященных прогнозам выбросов парниковых газов, анализу воздействия природоохранной и экономической политики на динамику выбросов парниковых газов, институциональным вопросам формирования углеродного рынка в России. Такие работы ведут Всемирный банк, Бюро экономического анализа, Фонд Защиты природы США, а также крупные международные корпорации и исследовательские центры.

**Цель и задачи исследования.** Целью диссертационного исследования является разработка и сравнительный анализ вариантов сокращения выбросов парниковых газов для предприятий газовой отрасли.

Исходя из поставленной цели, в диссертации решаются основные задачи:

- изучить международный опыт формирования углеродных рынков, сформулировать принципы, определяющие эффективность их работы, и факторы, влияющие на формирование цены углеродной сделки;
- предложить варианты сокращения парниковых газов для предприятия газовой отрасли;
- рассчитать эффективность вариантов сокращения парниковых газов и провести их сравнительный анализ;
- проанализировать подходы к распределению квот среди участников национальной углеродной системы;
- исследовать возможности взаимодействия промышленного предприятия и финансовых институтов (банки, страховые компании и т.д.) в условиях роста рисков, связанных с изменением климата.

**Предмет исследования** – экономические отношения, регулируемые принципами и правилами, заложенными в РКИК ООН и Киотском протоколе к РКИК ООН, и возникающие на углеродном рынке между Сторонами-продавцами и Сторонами-покупателями квот.

**Объект исследования** - механизм участия предприятия в работе международного углеродного рынка (на примере ОАО «Астраханьгазпром»).

**Теоретическая, методологическая и информационная база.** В диссертационном исследовании применялись подходы, принятые в экономике природопользования. Основными источниками информации являются научно-исследовательские публикации, нормативно-правовые документы, статистические данные, монографии, материалы Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Также использовались методические указания по расчету поглощения углекислого газа из атмосферы, материалы международных и российских встреч по вопросам глобального изменения климата (форумы, конференции и семинары), материалы периодической печати и собственные публикации автора.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием методов исследования, адекватных его предмету и задачам, четкой логической структурой, использованием общепризнанных понятий и положений экономики природопользования, четкостью исходных методологических позиций, а так же широким привлечением и анализом фактического материала - статистических данных предприятия за 1987-2007 гг.

**Научная новизна исследования** заключается в следующем:

1. Сформулированы основные принципы, определяющие эффективность национального углеродного рынка: обязательное участие в национальной углеродной системе основных эмитентов парниковых газов; наличие нормативно-правовой базы для совершения углеродных сделок; прозрачная схема мониторинга, учета и регистрации выбросов парниковых газов, позволяющая участникам обладать достоверной и своевременной информацией о структуре и количестве товара - квот парниковых газов - на рынке.

При этом выявлены основные факторы, влияющие на формирование цены углеродной сделки, такие как гарантированная поставка квот, форма и структура проекта, финансовые возможности продавца заплатить штрафы в случае непоставки квот.

2. Разработаны сценарии вариантов сокращения выбросов парниковых газов на примере предприятия газовой отрасли. Определена эффективность каждого из предложенных вариантов. В качестве показателей эффективности используются чистая дисконтированная стоимость и себестоимость сокращения одной тонны CO<sub>2</sub>-экв.

3. Предложены варианты участия предприятия газовой отрасли в сделках на углеродном рынке: покупка разрешений на выброс парниковых газов; техническая реконструкция с последующим сокращением выбросов парниковых газов; посадка лесополос, поглощающих из атмосферы углерод. Все варианты разработаны с учетом механизмов Киотского протокола, методик Межправительственной группы экспертов по изменению климата по расчету выбросов и методических рекомендаций по составлению локальных инвестиционных проектов:

4. Систематизированы существующие подходы к распределению квот, выявлены преимущества и недостатки каждого подхода. Предложено распределение углеродных квот между участниками национальной углеродной системы на будущий бюджетный период. Обосновано такое структурирование объема квоты, которое стимулирует предприятия к повышению энергоэффективности, при этом затраты на приобретение углеродных квот не становятся серьезным бременем и не снижают уровень конкурентоспособности предприятия.

5. Разработаны рекомендации по взаимодействию промышленных предприятий и финансовых институтов в условиях роста рисков, связанных с изменением климата. Финансовым институтам (банкам, страховым компаниям и т.п.) необходимо развивать новые направления деятельности, связанные с

организацией и управлением деятельностью предприятия-клиента на углеродном рынке:

– страховым компаниям необходимо совершенствовать методы оценки рисков, таких как метод определения потенциальной материальной ответственности компаний-эмитентов парниковых газов;

– банкам рекомендуется инвестировать проекты по повышению энергоэффективности и управлять углеродными счетами своих клиентов.

**Теоретическая и практическая значимость** диссертационного исследования состоит в разработке методические подходы, которые могут применяться на предприятиях газовой отрасли и на предприятиях других отраслей, позволяют выработать отдельно взятому предприятию климатическую политику.

Материал, представленный в диссертационном исследовании, может быть использован при подготовке лекций и семинаров по дисциплине «экономика природопользования».

**Апробация результатов работы.** Основные положения и результаты диссертационного исследования докладывались и получили одобрение на конференциях «Ломоносов–2005»(Москва, 2005), «Ломоносов-2006» (Москва, 2006), «Вернадские чтения- 2006» (Тамбов, 2006), Хачатуровские чтения (Москва, 2006).

В 2005 году при участии автора был разработан проект «Киотские леса», ставший финалистом конкурса «Русские экологические инновации».

В 2006 году в качестве соисполнителя автор принимал участие в проекте «Разработка моделей углеродного бюджета лесов Российской Федерации и оценка их потенциала по поглощению парниковых газов» (лот №2) по государственному контракту № МГ-02-06/24к от 06 июня 2006.

В 2007 году в качестве соисполнителя автор принимал участие в разработке «Методических рекомендаций по мониторингу изменений пулов и потоков углерода в ходе реализации лесных проектов по увеличению стоков



и снижению выбросов парниковых газов» и подготовил главу «Методические рекомендации по составлению инвестиционного проекта локального уровня».

Результаты исследования были использованы автором при проведении семинаров по экономике природопользования в МГУ имени М.В. Ломоносова.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ общим объемом 2,1 п.л., в том числе две статьи в рецензируемых научных журналах из списка, рекомендуемого Высшей аттестационной комиссией.

**Объем и структура работы.** Цели и задачи диссертационной работы определили логическую ее последовательность и объем. Диссертация изложена на 174 страницах основного текста, содержит 32 рисунка, 27 таблиц и 3 приложения, состоит из введения, трех глав, заключения. Список используемой литературы включает 158 источников. Структура диссертационной работы выглядит следующим образом:

## ВВЕДЕНИЕ

## ГЛАВА 1. ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА МИРОВУЮ ЭКОНОМИКУ

- 1.1. Экономические последствия изменения климата
- 1.2. Обзор эмиссий парниковых газов по странам и отраслям
- 1.3. Развитие международного углеродного рынка
- 1.4. Внутренняя климатическая политика России

## ГЛАВА 2. МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО КИОТСКОМУ ПРОТОКОЛУ

- 2.1. Экономические механизмы Киотского протокола
- 2.2. Методическое обеспечение деятельности по Киотскому протоколу
- 2.3. Подходы к распределению разрешений на выбросы
- 2.4. Анализ возможностей сокращения эмиссий парниковых газов

## ГЛАВА 3. ПРИМЕНЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ КИОТСКОГО ПРОТОКОЛА НА ПРИМЕРЕ ООО «АСТРАХАНЬГАЗПРОМ»

- 3.1. Характеристика предприятия как эмитента парниковых газов
- 3.2. Прогноз эмиссий парниковых газов

3.3. Анализ вариантов сокращения или компенсации эмиссий парниковых газов

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЯ

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, ВНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

### **1. Принципы эффективности национальных углеродных рынков и факторы, влияющие на формирование цены углеродной сделки.**

Углеродный рынок – это организованная система оборота прав, участники которой получают возможность совершать юридически значимые действия в отношении прав на осуществление выбросов парниковых газов. Товаром на углеродном рынке является эквивалент парниковых газов, выраженный в CO<sub>2</sub>-экв.

Углеродный рынок является экономическим инструментом получения прибыли, стимулирующим внедрение природоохранных технологий и способствующим сокращению выбросов парниковых газов. Страны с переходной экономикой и развивающиеся страны стремятся использовать углеродный рынок для привлечения государственных и частных инвестиций в разработку и применение новых технологий. Развитые страны надеются обеспечить выполнение своих обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, сотрудничая с развивающимися странами и странами с переходной экономикой.

В диссертации проанализирован международный опыт создания национальных углеродных рынков (Евросоюз, Канада, Великобритания, США, Япония и др.). Выделены основные принципы, определяющие эффективность углеродного рынка:

- обязательное участие в национальной углеродной системе отраслей, являющихся основными эмитентами парниковых газов;
- наличие нормативно-правовой базы для совершения углеродных сделок;

- прозрачная схема мониторинга, учета и регистрации выбросов парниковых газов, позволяющая участникам обладать достоверной и своевременной информацией о структуре и количестве товара - углеродных квот - на рынке.

На цену сделки оказывают влияние следующие факторы:

- гарантия поставки углеродных квот в течение осуществления проекта независимо от результативности проекта;
- форма и структура проекта (спотовый/фьючерсный контракт, наличие аванса);
- финансовые возможности продавца заплатить штрафы при непоставке углеродных квот.

**2. Варианты сокращения выбросов парниковых газов для предприятия газовой отрасли.** Российские предприятия имеют значительный потенциал сокращения выбросов за счет внедрения комплекса технико-технологических и организационно-управленческих мероприятий. У российских предприятий есть также возможности для увеличения бюджета выбросов за счет мер по лесовосстановлению и лесоразведению и по устойчивому управлению лесами в стране (ст.ст. 3.3, 3.4 Киотского протокола к РКИК и правила, принятые в Марракеше).

В диссертации предложены три варианта сокращения выбросов парниковых газов: приобретение разрешений; посадка лесополос; технологическая реконструкция.

Для разработки варианта *технологической реконструкции* были изучены основные факторы, определяющие динамику выбросов парниковых газов: динамику добычи газа, технологические схемы переработки и транспортировки, техническое состояние оборудования. На основании этого выделены группы процессов - основные источники выбросов парниковых газов на предприятия:

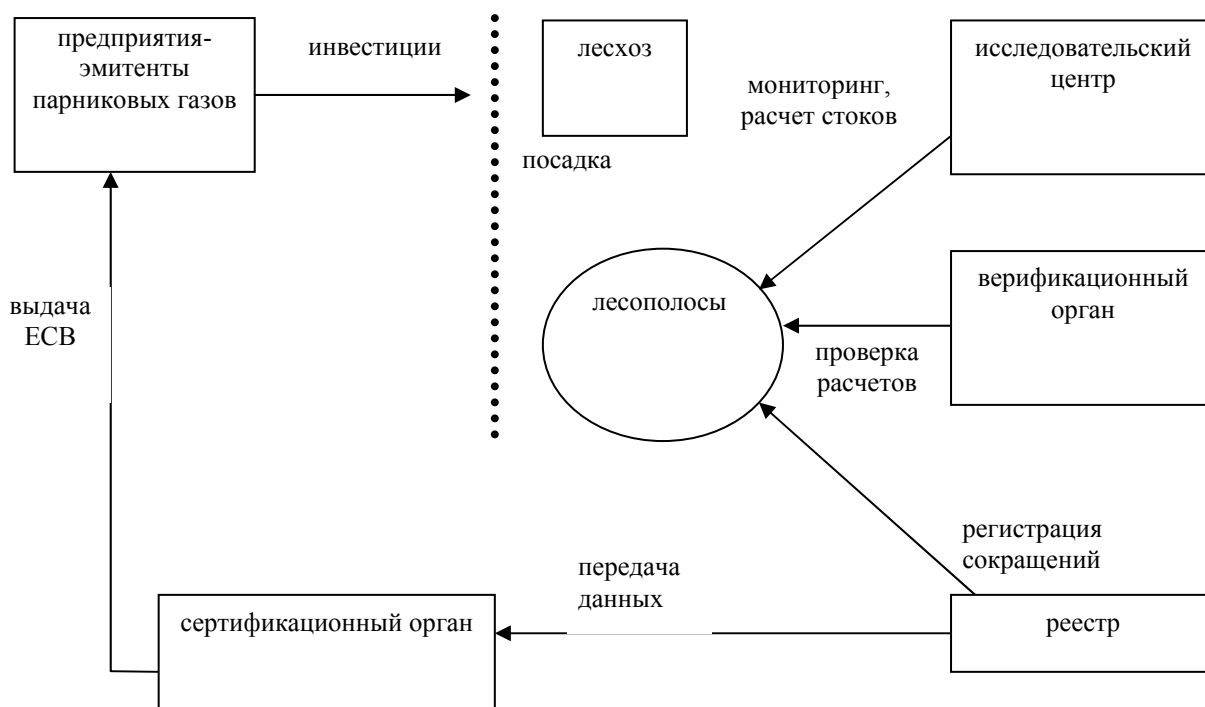
- при *добыче* газа: устьевые подогреватели на скважинах, горелки на факелах, фланцевые соединения и запорная арматура, а также продувка

скважин со сжиганием пластового газа и продувка товарным газом оборудования.

– во время *переработки газа и газового конденсата* источниками выбросов являются работа технологических печей, котельная, насосное и компрессорное оборудование, неплотности запорно-регулирующей аппаратуры, дымовые трубы установок получения серы.

– при *транспортировке* источниками выбросов выступают подогреватели газа в газо-распределительной системе. Большое количество парниковых газов выпускается в атмосферу во время предремонтного освобождения магистральных газопроводов.

Для варианта *посадки лесополос* была усовершенствована схема, предложенная А.В.Стеценко (рис.1).



**Рисунок 1** Получение сокращений от инвестиций в лесопосадки

В диссертационном исследовании эффективность каждого варианта рассчитывается для периода с 2008 по 2012 гг. Период длительностью пять лет обусловлен требованиями, описанными в Постановлении Правительства РФ N332 от 28.05.2007 «О порядке утверждения и проверки хода реализации

проектов...». При расчете чистой приведенной стоимости для проекта посадки лесополос норма дисконта берется равной 6%, т.к. именно такую дисконтную ставку рекомендует для «лесных» проектов Д.Пирс.

**3. Варианты участия предприятия газовой отрасли в сделках на углеродном рынке.** Для диссертационного исследования выбрано предприятие газовой промышленности – ООО «Астраханьгазпром». Природный газ стабильно увеличивает долю в структуре мирового потребления топлива и энергии. Один из крупнейших производителей природного газа – ОАО «Газпром», добывающий подавляющую часть российского природного газа и ежегодно увеличивающий объем добычи ресурсов и, соответственно, объем переработки добываемого сырья. Вышеперечисленное позволяет предположить, что выбросы парниковых газов в газовой промышленности со временем будет увеличиваться.

Ниже приведены исходные данные, рассчитанные автором:

$V_{by} = 1759,03$  тыс.т. CO<sub>2</sub>-экв - объем выбросов в базовом году, 1990 г;

$Q_I = 8\,795,15$  тыс.т. CO<sub>2</sub>-экв - квота на I бюджетный период, получаемая предприятием безвозмездно (quota);

$V_{pI} = 19\,729,10$  тыс.т. CO<sub>2</sub>-экв - прогнозный объем выбросов парниковых газов в I бюджетном периоде (prediction);

$V_c = 10\,933,95$  тыс.т. CO<sub>2</sub>-экв - объем «внеквотных» выбросов парниковых газов, подлежащий сокращению или компенсации (contractible).

Технологическая реконструкция. ООО «Астраханьгазпром» имеет значительный потенциал снижения выбросов за счет внедрения комплекса технико-технологических и организационно-управленческих мероприятий. В таблице 1 представлена информация об объектах производства, подлежащих реконструкции, и о ежегодных затратах на проведение замены/реконструкции.

В группе процессов добычи и переработки возможна замена горелок на печах, котлов БКЗ-75 и реконструкция У-165/265, что предусматривает установку оборудования, обеспечивающего более полное сгорание, за счет чего увеличивается КПД использования топлива и за счет чего уменьшается

количество выбросов парниковых газов. В группе процессов транспортировки реконструкция склада сжиженных нефтепродуктов и создание установки наливной эстакады светлых нефтепродуктов, позволит уменьшить испарение за счет уменьшения площади испарения.

Таблица 1

**Затраты на техническую реконструкцию\*, 2008-2012 гг**

Год	Мероприятия	Затраты, тыс евро
2008	Установка риформинга (замена горелок на печах установки) Промпарк риформинга (реконструкция) Утилизация газов дыхания за счет постройки наливной эстакады светлых нефтепродуктов с установкой регенерации паров Сокращение фонда рабочего времени за счет отключения подогревателей на 35 эксплуатационных скважинах Исключение опорожнения сырья из трубопроводов в атмосферу путем сжигания	10 809,43
2009	Установка получения сырья для каталитических процессов	965,43
2010	Техническое перевооружение котлов БКЗ-75 d пусковой котельной Реконструкция установки У-165 Склад сжиженных газов (реконструкция)	2 857,14
2011	Комбинированная установка Установка утилизации с котлом КУ-201 (реконструкция)	313,72
2012	Установка риформинга Установка утилизации с котлом КУ-201 (реконструкция)	1 561,14
<b>Итого</b>		<b>16 506,86</b>

\*по данным ООО «Астраханьгазпром»

Эффективность технико-технологических и организационно-управленческих мероприятий для каждой группы процессов отличается. Для группы процессов добычи эффективность равна 68%, для группы процессов переработки – 64%, для группы процессов транспортировки – 80%.

В таблице 2 приведена информация о выгодах, которые может получить предприятие после реализации мероприятий с 2008 по 2012 гг. Часть сокращенного объема выбросов является чистой выгодой (графа 5) – это разница между объемом квоты предприятия на I бюджетный период (графа 4) и выбросами парниковых газов после проведения мероприятий (графа 3).

Таблица 2

## Выгоды от продажи «излишка» квоты, образующегося после реконструкции, 2008-2012

Год	Прогноз выбросов парниковых газов без мероприятий	Выбросы парниковых газов после мероприятий	Квота предприятия на I «бюджетный» период	Сокращенный объем	Стоимость 1 т CO <sub>2</sub> -экв*	Выгоды
	тыс т	тыс т	тыс т	тыс т	евро	тыс евро
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
2008	3 643,66	1 303,50	1 759,03	455,53	23,70	10 795,97
2009	3 794,74	1 357,55	1 759,03	401,48	24,23	9 727,86
2010	3 945,82	1 411,58	1 759,03	347,43	24,84	8 630,24
2011	4 096,90	1 465,65	1 759,03	293,38	25,43	7 460,76
2012	4 247,98	1 519,71	1 759,03	239,34	26,29	6 292,12
<b>Итого</b>	<b>19 729,10</b>	<b>7 057,99</b>	<b>8 795,15</b>	<b>1 737,16</b>		<b>42 906,93</b>

\* Сайт Европейской климатической биржи <http://www.europeanclimateexchange.com>

Информация о стоимости 1 CO<sub>2</sub>-экв взята с сайта Европейской климатической биржи по состоянию на 10 января 2008 г. После проведения природоохранных мероприятий выбросы парниковых газов составят 7 057,99 тыс.т. CO<sub>2</sub>-экв. Чистая дисконтированная стоимость проекта (NPV) положительна и равна 19 385,94 тыс евро.

Посадка лесополос. ООО «Астраханьгазпром» может компенсировать «внеквотные» выбросы парниковых газов за счет реализации проекта по посадке лесополос. Расчет эффективности проекта посадки лесополос выполнен для периода с 2008 по 2012 гг, что обусловлено условиями, обозначенными в Постановлении Правительства РФ N 332 от 28 мая 2007 г. «Положение об утверждении и проверке хода реализации проектов ...».

Для реализации проекта по посадке лесополос выбрана береза с конверсионным коэффициентом - 1,535 т С/га. Коэффициент соотношения молярных масс молекул углекислого газа и углерода – 3.66. Это значит, что 1 га березы поглощает в год 5,62 т CO<sub>2</sub>-экв. Для поглощения 10 933,93 тыс т CO<sub>2</sub>-экв в течение 5 лет необходима посадка лесополос на площади, равной 486,39 тыс га.

В таблице 3 приведена информация о выгодах проекта посадки лесополос. В первый год проекта лесополосы не будут поглощать углерод, а в следующие 4 года ежегодно 1 га лесополос будет поглощать из атмосферы 5,62 т CO<sub>2</sub>-экв. В графе 3 указан объем CO<sub>2</sub>-экв, поглощенный лесополосами на всей площади.

Таблица 3

**Выгоды проекта посадки лесополос, тыс евро**

Год	Удельное поглощение CO <sub>2</sub> -экв т/га	Поглощение CO <sub>2</sub> -экв тыс т	Стоимость CO <sub>2</sub> -экв* евро/т CO <sub>2</sub> -экв	Выгоды проекта тыс евро
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2008	0	0	23,70	0
2009	5,62	2 733,50	24,23	66 232,99
2010	5,62	2 733,50	24,84	67 900,43
2011	5,62	2 733,50	25,43	69 513,21
2012	5,62	2 733,50	26,29	71 864,03
<b>Итого</b>	<b>22,48</b>	<b>10 934,00</b>	<b>124,49</b>	<b>275 510,65</b>

\*Сайт Европейской климатической биржи <http://www.europeanclimateexchange.com>

Затраты проекта по посадке лесополос складываются из затрат на посадку лесополос и затрат на приобретение недостающего объема квоты (табл. 4). Затраты на содержание лесополос складываются из затрат на лесозащитные, гидромелиоративные и лесовосстановительные работы, мероприятия по охране от пожаров.

Таблица 4

**Затраты проекта посадки лесополос, тыс евро**

Год	Прогноз выбросов парниковых газов без учета мероприятий	Объем выбросов после мероприятий	Объем квоты,	«Внеквотные» выбросы гр.3 – гр. 4	Цена 1 т CO <sub>2</sub> -экв	Издержки на посадку лесополос и уход	Затраты гр.5*гр.6+гр.7
	тыс т	тыс т	тыс т	тыс т	евро	тыс евро	тыс евро
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
2008	3 643,66	3 643,66	1 759,03	1 884,63	23,70	170 236,50	214 902,23
2009	3 794,74	1 061,24	1 759,03	-	24,23	4 377,51	4 377,51
2010	3 945,82	1 212,32	1 759,03	-	24,84	4 377,51	4 377,51
2011	4 096,90	1 363,40	1 759,03	-	25,43	4 377,51	4 377,51
2012	4 247,98	1 514,48	1 759,03	-	26,29	4 377,51	4 377,51
<b>Итого</b>	<b>19 729,10</b>	<b>8 795,09</b>	<b>8 795,15</b>	<b>-0,10</b>	<b>24,90</b>	<b>187746,54</b>	<b>232 412,27</b>



В графе 5 отражается количество выбросов, которые необходимо компенсировать приобретением разрешений. Знак «-» с 2009 по 2010 означает, что указанный объем выбросов парниковых газов можно продать, поэтому мы его не учитываем, т.к. выгоды от продажи рассчитаны в таблице 5. Всего за первый бюджетный период с 2008 по 2012 предприятие может продать 100 т CO<sub>2</sub>-экв.

Чистая дисконтированная стоимость проекта (*NPV*) имеет отрицательное значение: -3 551,24 тыс евро.

Реализация проекта приведет также к нематериальным положительным эффектам. Можно выделить такие положительные результаты как: экосистемный эффект (снижение водной и ветровой эрозии почв; уменьшение интенсивности засухи за счет создания благоприятного микроклимата для сельскохозяйственных культур) и правовой эффект (улучшение управления земельным фондом в регионах и создание эколого-правового механизма защиты почв в соответствии с действующим законодательством).

Приобретение разрешений на выброс. Информация о количестве выбросов, которые необходимо компенсировать в период с 2008 по 2012 гг. приведена в таблице 5.

**Таблица 5**

**Затраты на приобретение разрешений на выбросы парниковых газов, подлежащих сокращению, 2008-2012 гг**

Год	Прогноз выбросов парниковых газов	Безвозмездно полученная квота	Выбросы сверх безвозмездно полученной квоты	Стоимость 1 т CO <sub>2</sub> -экв*,	Затраты на компенсацию «внеквотных» выбросов
	тыс т	тыс т	тыс т	евро	тыс евро
2008	3 643,66	1 759,03	1 884,63	23,7	44 665,73
2009	3 794,74	1 759,03	2 035,71	24,23	49 325,25
2010	3 945,82	1 759,03	2 186,79	24,84	54 319,86
2011	4 096,90	1 759,03	2 337,87	25,43	59 452,03
2012	4 247,98	1 759,03	2 488,95	26,29	65 434,50
<b>Итого</b>	<b>19729,10</b>	<b>8 795,15</b>	<b>10 933,95</b>		<b>273 197,38</b>

\* <http://www.europeanclimateexchange.com> - сайт Европейской климатической биржи

В таблице приведены затраты на компенсацию «внеквотных» выбросов парниковых газов. Предполагается, что приобретать разрешения на выброс

парниковых газов можно в государственном углеродном фонде, на углеродном рынке или углеродном аукционе.

Ежегодные затраты на компенсацию «внеквотных» выбросов к концу бюджетного периода возрастают с 44 665,73 до 65 434,5 тыс евро.

Приведенные затраты (NPC) составляют 203 417,41 тыс евро. Чистая приведенная стоимость (NPV) этого варианта имеет отрицательное значение. В таблице 6 приведена информация о себестоимости сокращения 1 т CO<sub>2</sub>-экв.

**Таблица 6**

**Себестоимость 1 сокращенной т CO<sub>2</sub>-экв**

Мероприятия	Объем сокращения	Затраты	Себестоимость 1 тCO <sub>2</sub> -экв
	тыс т CO <sub>2</sub> -экв	тыс евро	евро/т
Приобретение разрешений	10 933,95	273 197,38	24,99
Технологическая реконструкция	12 671,11	16 506,86	1,30
Посадка лесополос	10 934,05	232 412,27	21,26

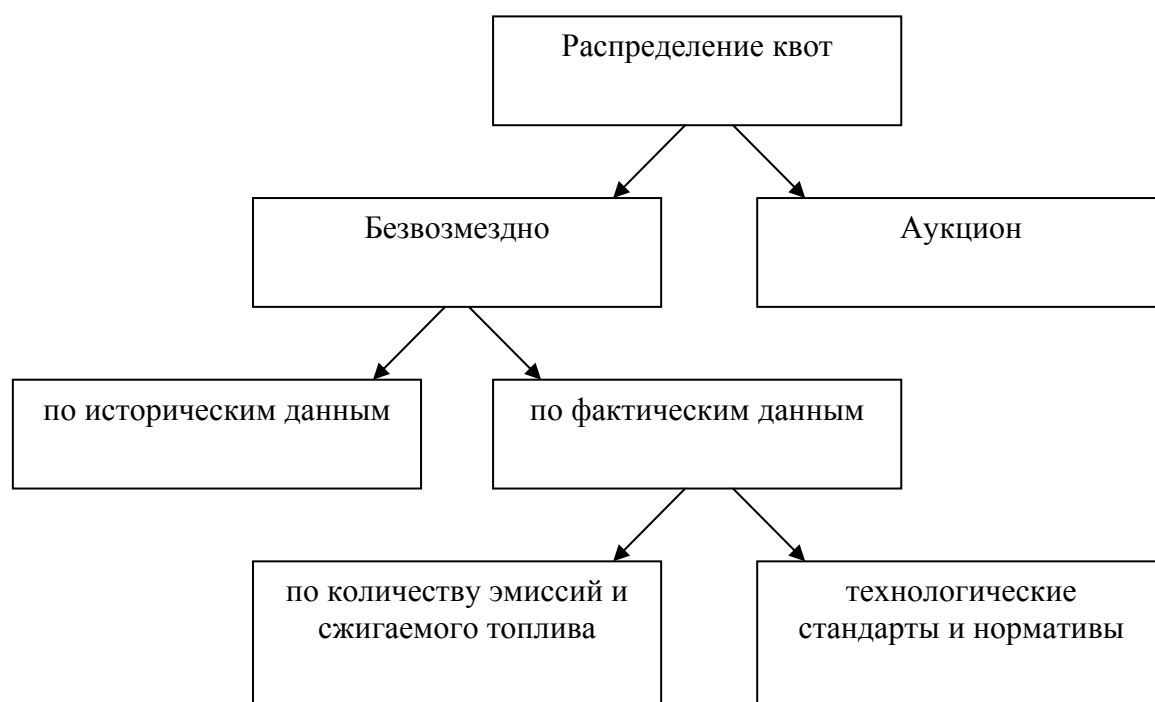
Сравнивая себестоимость сокращения 1 т CO<sub>2</sub>-экв по вариантам «технологическая реконструкция» и «посадка лесополос», можно сказать, что в настоящее время для российских предприятий выгоднее проекты, связанные с технико-технологическими мероприятиями.

Отмечено, что «лесной» проект может быть интересен зарубежным инвесторам из стран с высокой себестоимостью сокращения выбросов парниковых газов. Кроме того, когда у российских предприятий исчерпается потенциал сокращения выбросов за счет технико-технологических мероприятий, «лесные» проекты станут более привлекательными и для российских инвесторов.

#### **4. Подходы к распределению квот и структура углеродной квоты промышленного предприятия.**

Процедура распределения квот является одним из наиболее трудных политических и экономических решений при проектировании торговой углеродной системы в стране, т.к. процесс распределения квот связан с несовпадением интересов участников. В диссертации проведен критический

анализ существующих в мировой практике подходов к распределению разрешений (рис.2 и табл.7). В диссертации проанализирован *федерально-отраслевой* подход (отраслевой и региональный). Федерально-отраслевой подход позволяет установить единые и прозрачные правила распределения квот для всех субъектов РФ, обеспечивающие принципы справедливости и равенства для всех предприятий-эмитентов. Объем квоты выбросов для отрасли определяется на основе данных о выбросах в базисном году. Принципы *регионального и отраслевого* методов аналогичны, но все процедуры осуществляются в разном масштабе. Основные недостатки: ориентация на отраслевые особенности и недостаточный учет региональной специфики, в частности, существенной дифференциации по уровню социально-экономического развития.



**Рисунок 2** Распределение квот по признаку платности-бесплатности

В диссертационном исследовании предложено структурировать выбросы парниковых газов следующим образом (табл. 8):

## Сравнительный анализ подходов к распределению квот

Подход к распределению углеродных квот		Сущность подхода	Преимущества подхода	Недостатки подхода
<b>а)</b>				
1	Рыночный аукцион	Квоты распределяются на платной основе через открытый аукцион.	Доходы, полученные от продажи квот, могут быть использованы для покрытия административных расходов на обслуживание системы; Недопущение «случайной прибыли», которая может образоваться при бесплатном распределении эмиссий.	Дополнительные финансовые затраты на приобретение квот могут явиться для многих предприятий серьезным бременем и снизить уровень их конкурентоспособности.
<b>б)</b>				
1	Исторический подход	Квоты распределяются на основе данных о размерах выбросов или объемах производства в прошлом (базовом году).	Бесплатное распределение	Возможность получения наименее эффективными участниками наибольшего числа квот, а наиболее эффективными - наименьшего.
2	Подход, основанный на использовании фактических данных	Квоты распределяются на основе данных об объеме выбросов парниковых газов, о потреблении топлива или об объемах выпуска продукции.	Бесплатное распределение	Максимальное число квот достается участникам с наибольшим потреблением топлива и выпуском продукции.
3	Нормативный подход	Квоты распределяются на основе установленных технических нормативов выбросов парниковых газов на единицу выработанной энергии или произведенной продукции.	Бесплатное распределение	Единые нормативы для всех технологических процессов поставит предприятия, использующие старые технологии, в крайне невыгодное положение, что может сказаться на их конкурентоспособности.

Таблица 8

## Структура углеродной квоты

Доля	Условия	Цена 1 т CO <sub>2</sub> -экв	Источник
I	Объем выбросов парниковых газов меньше, чем в базовом году	Бесплатно	Государственный углеродный фонд
II	Объем выбросов парниковых газов меньше, чем в год вступления в систему	Цена, равная цене ЕСХ* или ниже	Государственный углеродный фонд
III	Объем выбросов парниковых газов больше, чем в год вступления в систему	Свободная цена	Углеродный рынок

\*ЕСХ – European climate exchange – Европейская климатическая биржа

**I.** Для предприятий, существовавших в базовом году, лимит выбросов парниковых газов устанавливается на основании данных о выбросах в базовом году. После этого рассчитываются отраслевые технологические стандарты и нормативы (тонн CO<sub>2</sub>-экв/у.е. продукции). Размер квоты для предприятий, не существовавших в базовом году, определяется в соответствии с разработанными технологическими стандартами и нормативами.

**II.** Эта доля квоты приобретается предприятием в государственном углеродном фонде по цене, которая не может быть выше, чем цена на Европейской климатической бирже. Цена в государственном углеродном фонде регулируется государством.

**III.** Если выбросы превышают уровень выбросов в год вступления, то предприятие покупает квоты на углеродном рынке по свободной цене.

#### **5. Взаимодействие промышленных предприятий и финансовых институтов в условиях роста рисков, связанных с изменением климата.**

Некоторые последствия климатических изменений уже привели к серьезным экономическим и социальным проблемам. По оценке Европейского агентства по окружающей среде совокупный ущерб от последствий изменения климата к 2070 г достигнет 74 трлн.евро. Мировая экономическая система может утратить устойчивость, если своевременно не предпринять меры.

В диссертации предложены рекомендации по взаимодействию промышленных предприятий и финансовых институтов в условиях роста рисков, связанных с изменением климата. Финансовым институтам (банкам,

страховым компаниям и т.п.) рекомендуется формировать портфель услуг по организации и управлению деятельностью компании-клиента на углеродном рынке:

- страховым компаниям рекомендуется совершенствовать методы оценки рисков, таких как метод определения потенциальной материальной ответственности компаний-эмитентов парниковых газов;
- банкам рекомендуется уделить внимание внедрению новых услуг, таких как организация углеродных фондов и управление углеродными счетами своих клиентов; инвестиции в проекты по повышению эффективности производства и использования энергии.

### **III. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

В результате проведенного исследования сформулированы следующие выводы и предложения:

1. Углеродный рынок сегодня является единственным экологическим рынком, функционирующем на международном уровне. Углеродную квоту следует рассматривать не как ограничение, а как ресурс - обратную сторону национальной политики энергоэффективности. Участие в работе глобального углеродного рынка выгодно для России, т.к. уровень затрат на сокращение эмиссий парниковых газов в нашей стране один из самых низких в мире.
2. Необходимо использовать внутренние резервы сокращения выбросов парниковых газов, несмотря на то, что национальный углеродный бюджет позволяет выполнить обязательства по Киотскому протоколу без осуществления природоохранных мероприятий. Предприятия топливно-энергетического комплекса могут снижать выбросы парниковых газов, используя следующие варианты: техническая реконструкция с последующим сокращением выбросов парниковых газов; посадка лесополос, поглощающих из атмосферы углерод.

3. Результаты расчетов показывают, что в современных условиях для российских предприятий газовой отрасли, в частности для ООО «Астраханьгазпром», выгоднее вариант технологической реконструкции, т.к. у этого варианта наибольшее значение NPV и самая низкая себестоимость сокращения одной тонны CO<sub>2</sub>-экв. В будущем, с повышением КПД оборудования, более эффективными могут стать другие варианты сокращения парниковых газов, предложенные в диссертационном исследовании.

4. В будущие бюджетные периоды необходимо частично ограничить выбросы парниковых газов для участников национальной углеродной системы. С одной стороны, это будет стимулом повышения энергоэффективности, с другой - финансирование затрат на приобретение квот не станет ощутимым финансовым бременем и не снизит уровень конкурентоспособности предприятий.

5. Изменение климата создает новые направления сотрудничества между промышленными предприятиями и финансовыми институтами. Страховые компании могут предоставлять такие услуги как страхование проектов по сокращению выбросов парниковых газов на предприятии. Банки играют важную роль в финансовом управлении проектами по сокращению выбросов парниковых газов на предприятии и управлении углеродными счетами.

#### **IV. ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

##### **Научные статьи в изданиях, рекомендованных ВАК:**

1. Бугдаева А.В. Обзор национальных углеродных рынков // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда, 2007. - №3. с. 108-114.
2. Стеценко А.В., Бугдаева А.В. Использование механизмов Киотского протокола Россией // Журнал «Экономика природопользования», 2007. - №6. с. 46-55.

##### **Научные статьи в других изданиях:**

3. Бугдаева А.В. Развитие углеродного рынка в России // Сб. «Экономическая эффективность развития России». Под ред. Папенова К.В. - М.: экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2007. – с. 721-735.
4. Бугдаева А.В. Энергоэффективность – фактор экономического роста России // «Ломоносов-2006»: Тез. докл. М.: КДУ, 2006. – с. 966-967.
5. Бугдаева А.В. Инвентаризация парниковых газов как этап реализации Киотского протокола // «Ломоносов-2005»: Тез. докл. М.: изд-во МГУ, 2005. – с. 812-814.