

плодоношения, что существенно будет отражаться на потенциальном биологическом и эксплуатационном запасах последних.

Список использованных источников

1. Эволюция и систематика грибов. Теоретические и прикладные аспекты. – Л.: Наука, 1984. – 198 с.
2. Шубин В.И. О плодоношении эктомикоризных грибов // Хвойные бореальной зоны. Т. 26, № 1. – С. 29–32.
3. Белгидромет. Усовершенствование климатической политики в Беларуси. О реализации регионального проекта «ЕС для климата» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.belgidromet.by/ru/news-ru/view/> дата обращения: 14.11.2023).
4. Шапорова Я.А. Особенности формирования ресурсов агарикоидных грибов Беларуси // Лесное хозяйство: тезисы 86-й науч.-техн. конференции проф.-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 31 января–12 февраля 2022 г.; Минск : БГТУ, 2022. – С. 366–369.
5. Сержанина Г.И. Макромицеты как компоненты сосновых фитоценозов Белоруссии // Микол. и фитопатол. – Т. 11, вып. 4. – 1977. – С. 280–293.

УДК 332.362

Е.А. Яковлева

Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова
Воронеж, Россия

МЕХАНИЗМ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ ДВОЙНОГО УГЛЕРОДА

Аннотация. В статье раскрыт механизм реализации стратегии двойного углерода, включающий сокращение выбросов углерода с помощью различных средств, и увеличение поглотителей углерода за счет развития технологий секвестрации углерода или биологических поглотителей углерода. Сделаны выводы о проблемах, на которые следует обратить внимание при реализации стратегии двойного углерода.

El.A. Yakovleva

Voronezh State Forestry Engineering University Named after G.F. Morozov
Voronezh, Russia

MECHANISM OF IMPLEMENTATION OF THE DOUBLE CARBON STRATEGY

***Abstract.** The article reveals the mechanism for implementing the dual carbon strategy, including reducing carbon emissions by various means, and increasing carbon sinks through the development of carbon sequestration technologies or biological carbon sinks. Conclusions are drawn about the problems that should be paid attention to when implementing the double carbon strategy.*

Введение

Ключевая проблема современности заключается в том, что в условиях усиления глобального изменения климата средняя глобальная температура в 2020 году, включая поверхность суши и океана, почти на 1 градус Цельсия выше, чем средняя температура в XX-м веке, и на 1,2 градуса по Цельсию выше, чем в доиндустриальную эпоху. Согласно докладу Организации Объединенных Наций и Группе экспертов по изменению климата, если температура поднимется выше 2,5 градусов по Цельсию, все регионы мира, пострадают от неблагоприятных последствий, особенно в развивающихся странах, а если температура повысится на 4 градуса по Цельсию, это может нанести необратимый ущерб глобальной экосистеме и мировой экономике. Эта проблема является очень значимой и актуальной.

Воздействие изменения климата является масштабным, всесторонним и многоуровневым, хотя оно имеет некоторые положительные эффекты, но в целом негативные последствия более тревожны и серьезны. Глобальное потепление уже оказало влияние на естественные экосистемы во многих частях мира, поскольку сейчас мы сталкиваемся с повышением уровня моря, отступлением ледников, падением уровня воды в озерах, сокращением площади озер, таянием вечной мерзлоты. Удлиняется вегетационный период в средних и более высоких широтах, распространение животных и растений охватывает полярные районы и высокогорные районы, численность некоторых животных и растений уменьшилась, а период цветения некоторых растений продлился и т.д. Из-за ограниченной адаптируемости природные экосистемы уязвимы для серьезного, даже необратимого ущерба. По мере увеличения частоты и масштабов климатических изменений количество повреждаемых природных экосистем будет увеличиваться.

Целью настоящего исследования является выделение приоритетных направлений механизма реализации двойной углеродной стратегии.

Материалы и методы

В последние годы, когда изменение климата уже существенно повлияло на развитие всего общества и экономики, международное сообщество начало активно координировать свои действия для решения проблемы изменения климата. Углеродная нейтральность стала неизбежным выбором. Постепенно достигнут консенсус в отношении того, что бороться с глобальным изменением климата необходимо посредством сокращения выбросов углерода, и большинство стран взяли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности.

Китай планирует достичь углеродной нейтральности к 2060 году, углеродный пик будет достигнут к 2030 году. Германия, Канада, Чили, Дания, ЕС и Франция предлагают добиться углеродной нейтральности к 2050 году, Уругвай – к 2030 году, Финляндия – к 2035 году, Исландия, Австрия – к 2040 году, Швеция – к 2045 году. Очевидно, что для достижения цели углеродной нейтральности необходимо принять соответствующие меры.

На данном этапе реализуются две основные меры по снижению концентрации парниковых газов. Одна из них заключается в сокращении выбросов, главным образом за счет сокращения потребления энергии, повышения энергоэффективности. Это то, что называется достижением углеродного пика. Выбросы сначала достигнут пика, а затем постепенно уменьшатся. Второй путь идет через увеличение поглотителей, то есть поглощение выбросов в атмосферу. Это в основном достигается посредством облесения, защиты и восстановления растительности, управления лесами и т. д. Конечно, в дополнение к биологическому связыванию углерода, некоторые технические средства также могут быть использованы для достижения углеродной нейтральности.

Цель углеродной нейтральности достигается либо за счет сокращения выбросов, либо за счет увеличения поглотителей. До достижения пика сокращение выбросов является основной мерой контроля, так как для достижения пика необходимо контролировать выбросы углерода. После того, как выбросы достигают своего пика и постепенно уменьшаются, двуокись углерода может быть поглощена за счет облесения, энергосбережения и сокращения выбросов. Поэтому, по сравнению с углеродным пиком, достижение углеродно-нейтрального состояния сложнее и длительнее.

Чтобы достичь углеродной нейтральности, с одной стороны, планируется сократить и контролировать выбросы углерода, в основном за счет энергосбережения и повышения эффективности. Что касается производства энергии, этих показателей планируется достичь

в основном за счет ограничения использования ископаемой энергии и увеличения использования чистой энергии. В энергопотреблении - это контроль выбросов в промышленной сфере, строительстве, транспорте и других областях. Тогда, с точки зрения увеличения поглотителей, применяются в основном два метода, один из которых базовое улавливание углерода за счет распространения и повсеместного использования технологий хранения углерода для фиксации углекислого газа, а другой - более традиционная биолого-экологическая фиксация углерода через леса, луга, зеленые земли, озера и водно-болотные угодья, и т. д. Для того, чтобы зафиксировать поглощение углекислого газа и увеличить поглотители, необходимо уменьшить выбросы углерода за счет комплекса мер по сокращению выбросов. Благодаря формуле баланса сокращения выбросов углерода и компенсации выбросов углерода возможна углеродная нейтральность.

Обсуждение

Для достижения углеродной нейтральности необходимо сначала научиться контролировать выбросы, что является ключевым моментом, а затем, на основе сокращения выбросов, продолжить добиваться чистого нулевого выброса за счет увеличения поглотителей. Для достижения углеродной нейтральности следует рассмотреть следующие конкретные пути. Первый – это сокращение выработки угольной генерации за счет развития чистой энергии. Выбросы угольной генерации энергии являются самыми масштабными среди всех выбросов углерода. Затем, развивать чистую энергию за счет замены энергии. Разработка технологий накопления энергии, увеличение КПД использования энергии. Второй – это экологичное строительство зданий, появление зеленых зданий за счет введения некоторых стандартных систем оценки зеленых зданий и продвижения концепций потребления зеленой энергии. Переоснащение старых зданий и строительство новых «зеленых» зданий. Третий аспект заключается в сокращении выбросов транспортной отрасли. Планирование выбросов углерода и развитие транспортных средств на основе новой энергии за счет продвижения углеродно-нейтральных транспортных средств и соответствующей инфраструктуры. Четвертый аспект заключается в сокращении промышленных выбросов углерода. На промышленность также приходится относительно большая доля всего объема выбросов углерода. Следует уделить внимание развитию биоэнергетики, улавливанию углерода, секвестрации углерода, развитию экономики замкнутого цикла, увеличению коэффициента использования материалов и др. Пятый аспект заключается в

сокращении выбросов сельского хозяйства и улучшении функции поглотителя углерода в экосистеме. Указанные пять типов, в том числе выбросы углерода в сельском хозяйстве, составляют основную часть выбросов.

Результаты

Для достижения углеродной нейтральности требуется выполнить три шага. Первый шаг заключается в замене энергии, полученной из ископаемых видов топлива, на фотоэлектрическую, ветровую, гидроэлектроэнергию и ядерную. Путем корректировки энергетической структуры, низкоуглеродной вместо высокоуглеродистой, возобновляемой энергии вместо ископаемой энергии. Объем выбросов углерода должен быть сокращен. Контроль доли выбросов тепловой энергии заключается в энергосбережении и сокращении выбросов. Основное внимание уделяется производству стали, строительных материалов, химической промышленности, производству бумаги и офсетной печати. Требуется оптимизация структуры производственных мощностей, трансформация в отраслях с высоким энергопотреблением, таких как сталелитейная, нефтехимическая и химическая промышленность. Вторым аспектом является повышение энергоэффективности, снижение уровня энергопотребления. Следует поддерживать низкоуглеродные исследования и разработки технологий энергосбережения, совершенствовать «зеленую финансовую политику» для поощрения энергосбережения и сокращения выбросов в этих областях. Третьим аспектом является использование технической и экологической фиксации углерода за счет развития поглотителей углерода в лесах, водно-болотных системах, озерах и лугах. Если же проблема замещения энергии не решена, а традиционная тепловая генерация все еще используется в широком масштабе, то так называемый углеродный пик трудно достижим в краткосрочной перспективе.

В соответствии с Киотским протоколом предусматривается: совместное осуществление, торговля квотами на выбросы и механизм чистого развития. В результате совместного осуществления, страны вводят ограничения или сокращают выбросы углерода, увеличивают поглотители углерода, а также делят между собой единицы сокращения выбросов углерода. Торговля выбросами означает, что страны, достигшие целей по сокращению выбросов, продают квоты на выбросы парниковых газов другим странам. Эта активность характерна для развитых стран. Однако, механизм чистого развития предусматривает, что если развитая страна реализует проект в развивающейся стране, то полученные ею сокращения выбросов могут быть зачтены в счет ее

обязательств, что составляет основу сотрудничества между развитой и развивающейся странами. Именно благодаря этим трем механизмам развитые и развивающиеся страны могут добиться сокращения выбросов парниковых газов.

Список использованных источников

1. Михайлов Д.М. Проблемы и перспективы регулирования углеродного рынка в контексте устойчивого развития регионов / Д.М. Михайлов, И.Ш. Шажаев, В.В. Чуманская, В.И. Абрамов // Экономические отношения. – 2022. – Том 12. – № 2. – С. 265-284.
2. Мотосова Е.А. Плюсы и минусы введения углеродного налога: зарубежный опыт и позиция России по Киотскому протоколу / Е.А. Мотосова, И.М. Потравный // ЭКО. 2014. №7 (481). – С. 180-189.
3. Буквич Р.М. Парниковый эффект и рыночные механизмы Киотского протокола / Р.М. Буквич, Д.Р. Петрович // Вестник НГИЭИ. 2017. №1 (68). – С. 139-157.
4. Ланьшина Т.А. Переход крупнейших экономик мира к углеродной нейтральности: сферы потенциального сотрудничества с Россией / Т.А. Ланьшина, А.Д. Логинова, Д.Е. Стоянов // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2021. №4. – С. 98-125.
5. Порфирьев Б.Н. Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России / Б.Н. Порфирьев, А.А. Широков, А.Ю. Колпаков // Георесурсы. 2021. №3. – С. 3-7.

УДК 338.012

В.В. Семикашев
ИНП РАН
Москва, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В ОТРАСЛЯХ ТЭК РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИЙ

Аннотация. В докладе предлагается и обосновывается новый подход к реализации научно-технологической политики в отраслях ТЭК России в условиях санкций. Выдвинут тезис о необходимости специальных механизмов для финансирования крупных НИОКР, а также разработаны предложения по международному сотрудничеству в этом вопросе.