

## Приложение № 4 Карбоновые фермы



Страны и компании сегодня соревнуются друг с другом, кто больше сократит выбросы  $\text{CO}_2$  и раньше достигнет углеродной нейтральности. Какую роль в этом играют леса, горы и моря и что такое карбоновые фермы, рассказал Максим Канищев, руководитель научного проекта в области повышения энергоэффективности и снижения выбросов в атмосферу ANSELM.

**Что такое карбоновая ферма** Сокращение выбросов  $\text{CO}_2$  от деятельности человека называется декарбонизацией. Ее можно достичь двумя способами.

Первый – это, собственно, уменьшение выбросов в атмосферу. Главным инструментом для решения этой задачи является энергоэффективность. Однако простая замена лампочек накаливания на светодиодные не позволит существенно снизить выбросы  $\text{CO}_2$  – требуется системная перестройка всей мировой промышленности. А где взять на это средства?

Бывает, что и модернизация производства невозможна. Например, достигнут технологический предел и снизить потребление энергоресурсов невозможно: либо не хватает места для установки нового оборудования, либо процесс экономически невыгоден.

В таких случаях можно воспользоваться вторым способом – запустить экологические проекты по поглощению  $\text{CO}_2$ . Так предприятие сможет компенсировать свои выбросы.

**Есть три основных способа улавливания  $\text{CO}_2$ :**

физико-химический. Он подразумевает применение различных фильтров и адсорбентов для улавливания углерода на промышленных предприятиях –  $\text{CO}_2$  собирается в фильтрах, которые затем утилизируются;

геологический. Его суть – в закачивании и консервации углекислого газа в полости земли;  
биологический. Связывание углерода в процессе деятельности живых организмов – растений, водорослей и бактерий. Например, картофель преобразует CO<sub>2</sub> в крахмал, а сахарная свекла перерабатывает углекислый газ в сахара.

**Карбоновая ферма позволяет реализовать биологический подход. Но слово «ферма» тут не совсем уместно: ведь углерод на такой ферме не выращивают, а консервируют.**

Карбоновой фермой может стать поле, болото, гора и даже море: именно мировой океан аккумулирует львиную долю CO<sub>2</sub> за счет фотосинтеза водорослей. По сути, карбоновая ферма – это любой участок поверхности, на который есть документы об объеме поглощения ею CO<sub>2</sub>.

Пока что карбоновых ферм в России нет, потому что еще не определен законодательный механизм присвоения территориям такого статуса. Но в нашей стране уже есть карбоновые полигоны – площадки, где отрабатываются условия поглощения CO<sub>2</sub> и упомянутые юридические механизмы.

**От чего зависит поглощение CO<sub>2</sub>** Содержание углерода в атмосфере определяет интенсивность фотосинтеза. Чем выше концентрация CO<sub>2</sub>, тем больше его поглощают растения, в том числе зеленые водоросли. Но эта зависимость не линейная, а логарифмическая.



Советские биологи считали, что катастрофическое глобальное потепление нам не грозит – при увеличении содержания в атмосфере CO<sub>2</sub> биосфера начнет  
Приложение 4 газета «Экомир» № 13-14 (268-269), 2022 24

интенсивнее его поглощать, пока не поглотит все лишнее и не достигнет баланса. Умная система, если задуматься.

Поглощение углекислого газа зависит не только от его количества в атмосфере, но и от вида растения. Идеально справляются с этой задачей эвкалипт, бамбук, наши родные осина с ольхой и экзотическая павловния.

**Можно ли влиять на процесс поглощения** Фотосинтез – это процесс преобразования света в энергию. Нет солнца – нет фотосинтеза. Бессмысленно выращивать подсолнух в темной комнате – ничего не получится. Солнце встает и заходит по кругу, поэтому освещение земной поверхности неравномерно и зависит от рельефа, проницаемости воздушного слоя и многих других факторов.

Растущая в ложине осина будет поглощать меньше углерода, чем осина на вершине горы, открытая солнцу. В таежных лесах годовая величина связывания углерода колеблется от 0,8 до 2,4 тонны CO<sub>2</sub> на 1 га в год. В субтропических – этот показатель может достигать 7,5 т/га, в тропических – 10 т/га – за счет большей длины светового дня. Поэтому поглощение можно увеличивать за счет выбора места для реализации экопроекта.

**Где строить карбоновые фермы** Территория России охватывает различные природные зоны. Углеродные параметры лесов существенно меняются от региона к региону. Самое правильное место для размещения карбоновых ферм – Европейско-Уральская часть России. Лесной массив здесь поглощает углерод достаточно хорошо – 2 тонны CO<sub>2</sub> на 1 га в год.

**Как оценивают поглощение CO<sub>2</sub>** В мире, в том числе в России, разработаны десятки методик для определения уровня поглощения углерода. Как правило, они основаны на зависимостях, полученных в результате исследований различных растений, почв, условий освещения и так далее. Мы уже отмечали, что факторов, влияющих на поглощение CO<sub>2</sub>, – множество.

Среди официальных регламентов – утвержденные минприроды «Методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов», методика Региональной оценки бюджета углерода лесов (РОБУЛ) от Института глобального климата и экологии, пять альтернативных методик, отличающихся друг от друга оценкой поглотительной способности.

К сожалению, пока нет единого подхода к определению исходных данных для точного расчета. Часто исследователи оперируют упрощенными моделями. Например, на 10 га произрастает трехлетний хвойный лес. И для этого идеального леса рассчитывают уровень возможного поглощения углерода. Однако реальность гораздо сложнее. Чем точнее будут исходные данные, тем достовернее будет и оценка поглотительной способности деревьев. Чтобы улучшить качество прогнозов, специалисты анализируют состояние почв, количество углерода в сухой массе, снимки со спутников и дронов. Далее полученную информацию загружают в компьютерную модель – она определяет плотность леса, его возраст и состав.

Правда, ученые до сих пор спорят о том, насколько точными должны быть исходные данные: не целесообразнее для сокращения издержек ограничиться средними величинами, округлив их в ту или иную сторону.

**Каковы возможности России в поглощении CO<sub>2</sub> «Законсервированный»** углерод имеет свою стоимость. Если мы организуем карбоновую ферму и доказываем, что она поглощает определенное количество CO<sub>2</sub>, мы можем продать эти углеродные единицы, или квоты, предприятию, которому надо улучшить свой экологический баланс.

Арифметика проста. Организовать поглощение тонны CO<sub>2</sub> на ферме стоит €5, а продаем мы эту тонну за €15. Если предприятие платит штраф за каждую тонну в размере €30, такое предложение будет ему интересно. Грубо говоря, бизнес-модель такова: собственник земли получает аттестацию (порядок ее оформления определит будущее законодательство), выпускает и продает ценные бумаги с номиналом в тоннах утилизированного CO<sub>2</sub>, которые освобождают компанию-партнера от уплаты налога на углеродные выбросы.

Карбоновые фермы уже существуют в Австралии и США. Например, в рамках партнерства с Министерством сельского хозяйства США компания Chevrolet недавно приобрела 40 тыс. квот у 23 владельцев ранчо в Северной Дакоте, которые добровольно пообещали применять методы нулевой обработки почвы на своих пастбищных угодьях.

По оценкам доктора биологических наук, профессора кафедры общей экологии в Челябинском государственном университете Бориса Красуцкого и кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Института народнохозяйственного прогнозирования РАН Бориса Фёдорова, в России общие объемы поглощения углекислого газа лесами могут достигать 250 млн тонн в год. Тем временем Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в которую Россия, впрочем, не входит, оценивает размер платы за тонну выбросов CO<sub>2</sub> от €30 и выше. Собранные средства пойдут на реализацию экопроектов по сдерживанию изменения климата.

Таким образом, при условии грамотного юридического оформления ежегодно российские леса самим фактом своего существования могут приносить своим владельцам около €7,5 млрд. Повышая качество управления лесами, доход можно увеличить более чем вдвое. При таких возможностях карбоновые фермы будут процветать.

*<https://platform.plus-one.ru/news/2021/06/30/chto-takoe-karbonovye-fermy-i-kak-na-nih-zarabotat>*