

## Сибирские ученые разработали карбоновые фермы для Татарстана

Сотрудники Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» представили рекомендации по снижению углеродного следа в Республике Татарстан в рамках соглашения ПАО «Татнефть» и Сибирского отделения РАН. Они предложили формировать на основе уже имеющихся насаждений карбоновые фермы и рассчитали эффективность функционирования таких ферм до 2050 года.



Карбоновые фермы — это управляемые насаждения, углерод депонирующую функцию которых можно усилить за счет увеличения текущего прироста. Этим термином обозначается образование массы древесины, которая будет поглощать углекислый газ из атмосферы и в процессе фотосинтеза преобразовывать его в органическое вещество.

«Мы разработали подходы, позволяющие на протяжении довольно длительного жизненного цикла сосняков увеличивать их текущий прирост по сравнению с неуправляемыми лесами, — рассказывает директор Института леса ФИЦ КНЦ СО РАН доктор биологических наук **Александр Александрович Онучин**. — Для Республики Татарстан это будет достаточно эффективный климатический проект — естественная продуктивность сосняков там довольно высокая. В неуправляемых лесах в период интенсивного развития они дают прирост древесины порядка 10–12 кубических метров с гектара в год. Посредством лесохозяйственных мероприятий нам представляется возможным увеличить их углерод депонирующую способность еще практически в два раза. Не на весь жизненный цикл дерева, но на достаточно продолжительный период — примерно с 15 до 40 лет. В этот промежуток можнократно увеличить прирост древесины».

Заместитель председателя Сибирского отделения РАН академик **Дмитрий Маркович Маркович** подчеркнул, что одна из задач СО РАН — налаживать систему продуктивных взаимодействий академической и вузовской науки с крупнейшими государственными и частными корпорациями страны. «Академия — это единственная надведомственная структура, позволяющая организовать конструктивный диалог и взаимодействовать со всеми субъектами инновационной системы для достижения целей государства, экономики и общества», — отметил Д. Маркович.

Ученые оценили лесохозяйственные условия на территории Татарстана на основе анализа климатической информации (атмосферных осадков и темпера-

туры воздуха) и тематических почвенных и геоморфологических карт. Так были выбраны участки, пригодные для создания карбоновых ферм. На основе анализа данных дистанционного зондирования исследователи определили актуальное состояние лесных экосистем на этих участках. Затем провели полевые работы, таксацию и отобрали почвенные пробы. В итоге ученые разработали рекомендации для повышения углерод депонирующих функций сосновых древостоев в Татарстане до 2050 года и рассчитали технико-экономические обоснования для тестовых участков.

Таксация — отрасль лесохозяйственных знаний, занимающаяся определением объема срубленных и растущих деревьев, оценкой запаса насаждений и прироста как отдельных деревьев, так и целых насаждений.

«Мы предлагаем не только создавать посадки, но и проводить уход за уже имеющимися насаждениями. Как правило, все они перегущены. Из-за сильной конкуренции прирост деревьев там после 15–20 лет начинает снижаться. В то же время возрастает деструкция древесины и эмиссия ее разлагающейся биомассы в атмосферу. Поэтому такие насаждения могут иметь нейтральный углеродный статус или даже на какой-то период из поглотителей углекислоты превращаться в ее источник, — говорит Александр Онучин. — Мы рекомендуем мероприятия, позволяющие деревьям активно поглощать углекислоту до 40–60 лет, что достигается за счет рубок ухода. Образно говоря, это как выращивание морковки на грядке. Если ее не прореживать, она не будет расти».

Деревья, которые пойдут под сруб, предлагается пустить на хозяйственно-экономические нужды. Татарстан считается лесодефицитным районом, древесина там востребована. Ученые оценили

эффективность ее продажи, основываясь на расценках Санкт-Петербургской международной товарно-сырьевой биржи. Часть сырья можно будет реализовать на дрова, другую — использовать для получения той или иной продукции: брусочков, штакетников и тому подобного.

«Конечно, по большей части эта древесина низкотоварная, она не окупит вырубку. Экономическую эффективность реализации в Татарстане тех или иных климатических проектов в области лесных насаждений можно будет оценивать исходя из того, какова будет стоимость углеродных единиц. Перед нами стояла задача разработать технологию формирования карбоновых ферм, ее реализация будет зависеть от конъюнктуры рынка», — отмечает Александр Онучин.

Углеродные единицы — это верифицированный результат реализации климатического проекта, выраженный в массе парниковых газов, эквивалентной одной тонне углекислого газа. Они выпускаются при сокращении выбросов или при увеличении поглощения парниковых газов относительно базового сценария.

Специалисты Института леса ФИЦ КНЦ СО РАН много лет занимаются климатическими проектами в области лесных отношений. Сегодня они разработали рекомендации по созданию карбоновых ферм с основными насаждениями, хотя есть методики, позволяющие формировать такие фермы и из других быстрорастущих пород. ИЛ КНЦ СО РАН участвует также и в формировании карбоновых полигонов — территорий, где проводится комплексный мониторинг уровня парниковых газов в атмосфере, а также исследование по углеродному обмену параллельно с измерением значимых параметров окружающей среды.

«В результате исследований мы получаем картину насаждений, которые позво-

ляют найти баланс углеродного следа для того или иного региона. Мы отслеживаем этот баланс и узнаем, в каком возрасте и в каких условиях эти экосистемы являются поглотителями углерода, а в каких они меняют свой углеродный статус. Сейчас идут коллективные споры об углеродном статусе сибирских лесов: кто-то говорит, что в связи с рубками, болезнями и пожарами он существенно снизился, другие утверждают, что они всё равно остаются основным стоком углерода», — рассказывает Александр Онучин.

Сибирские леса, хоть и имеют более низкую продуктивность (то есть растут медленнее, чем тропические), депонируют углерод надолго. В мерзлых почвах древесина может сохраняться тысячелетиями, а то, что попадает в водные артерии, транспортируется до Северного Ледовитого океана, где формируются новые углеродные залежи.

По словам Александра Онучина, создавать карбоновые фермы на Севере, где прирост минимальный, большого смысла нет, ведь там отжившая древесина не подвергается активному разложению. В то же время в лучших лесорастительных условиях эта технология может быть очень перспективной.

«У нас есть методы, как находить эти лесорастительные условия, лесоклиматические модели, позволяющие оценивать продуктивность насаждений в зависимости от почвенных условий, осадков и температур. Мы можем подбирать участки, которые позволяюткратно повысить продуктивность лесов, и готовы принять участие в разработке лесоклиматических проектов для других регионов», — комментирует ученый.

**Диана Хомякова**  
Фото пресс-службы  
ПАО «Татнефть»