

УДК 630.6:531.5+630.161.32

**А.А. Борозна<sup>1</sup>, Т.В. Якушева<sup>2</sup>, А.Б. Громский<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С.М. Кирова

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
Санкт-Петербург, Россия

## **РОЛЬ ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В СОХРАНЕНИИ И УВЕЛИЧЕНИИ НАКОПЛЕНИЯ УГЛЕРОДА**

*Аннотация.* Возрастающая концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере планеты является одной из глобальных экологических проблем. Применение методов устойчивого лесопользования и повышение эффективности лесохозяйственных мероприятий, позволяющих аккумулировать запасы углерода в лесных экосистемах, обеспечивает снижение ущерба от негативных проявлений изменения климата.

**A.A. Borozna<sup>1</sup>, T.V. Yakusheva<sup>2</sup>, A.B. Gromskij<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov

<sup>2</sup>St. Petersburg Research Institute of Forestry  
Saint-Petersburg, Russia

## **ROLE OF FOREST MANAGEMENT IN PRESERVING AND INCREASING CARBON STORAGE**

*Abstract.* The increasing concentration of CO<sub>2</sub> in the planet's atmosphere is one of the global environmental problems. The use of sustainable forest management methods and increasing the efficiency of forestry activities that allow the accumulation of carbon reserves in forest ecosystems ensures a reduction in damage from the negative manifestations of climate change.

Леса представляют собой устойчивые экосистемы, а в условиях глобальных изменений климата возрастает их роль в сокращении выбросов парниковых газов и накоплении углерода. Так называемое «глобальное потепление» влечет за собой изменения породного состава, продуктивности и ареалов распространения растений, что в будущем потребуют определенных перемен в осуществлении хозяйственной деятельности в лесном секторе экономики, прежде всего, в части лесоуправления и лесного планирования, создания системы адаптационных мер экологической, социальной и производственной направленности.

Степень воздействия изменений климата на лесопользование и ведение лесного хозяйства отражается на динамике прироста фитомассы лесных насаждений, изменении их средообразующих функций, повышении рисков частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений и других факторах.

Сегодня под «управлением лесами» понимается система организационно-хозяйственных мероприятий по обеспечению устойчивого и не истощительного освоения лесных ресурсов.

Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> повсеместно рассматривается как серьезный инструмент воздействия на сроки глобального потепления. Важная роль в решении данной проблемы отводится системам лесохозяйственной деятельности при воздействии на углеродный цикл.

Проведенные специалистами в области изучения климата исследования последних лет показали, что запасы углерода и темпы его депонирования в лесных экосистемах в значительной мере зависят от продуктивности лесов, их состояния, породного состава, возрастной и товарной структуры. Существенное влияние на данный аспект может оказать обоснованный выбор стратегии лесопользования в целом.

В управляемых лесах одним из важнейших факторов внешнего воздействия на цикл углерода, помимо вмешательства в лесные экосистемы с целью получения, прежде всего, древесных ресурсов, является проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий в различных лесорастительных условиях.

В соответствии с выводами Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [1] «в долгосрочной перспективе устойчивое лесопользование и лесопользование, направленное на поддержание или увеличение запаса углерода лесов и в то же время позволяющее производить устойчивое количество древесного сырья и энергии, создаст наибольшее, имеющее длительное действие преимущество в смягчении изменения климата».

В сложившихся обстоятельствах необходим поиск инновационных стратегических решений в сфере лесопользования, внедрение интенсивной модели использования и воспроизводства лесов [2], что позволит решить задачи сохранения лесистости, повышения продуктивности насаждений, сохранения природного биоразнообразия. Переход на инновационную модель лесопользования, интенсификацию ведения лесного хозяйства и лесопользования должен осуществляться с учетом баланса между накоплением углерода и обеспечением потребностей общества лесными ресурсами.

Сохранению и увеличению накопленных лесами запасов углерода (с учетом необходимости поддержания и увеличения

биомассы лесов, как природного резервуара углерода) способствуют своевременным и качественно проводимым природоохранным и лесохозяйственным мероприятиям, приоритетными из которых можно назвать следующие:

- применение рубок древостоев с преобладанием доли выборочных и постепенных рубок, увеличение объемов заготовки и хозяйственного использования лиственных пород;

- мероприятия по воспроизводству лесов, включающие лесное семеноводство, выращивание посадочного материала; лесовосстановление, в том числе компенсационное [3], в зависимости от лесоводственных требований – естественное, искусственное или комбинированное; лесоразведение; своевременный уход за молодняками; создание лесных плантаций целевых хозяйственно ценных пород и др., которые непосредственно связаны с восстановлением и поддержанием углерододепонирующего потенциала лесов;

- мероприятия по уходу за лесами, направленные на формирование состава устойчивых высокопродуктивных лесонасаждений; повышение прироста биомассы древостоев, а соответственно, на выполнение функций накопления углерода;

- мероприятия по рекультивации нарушенных земель, на которых расположены леса, подвергшихся антропогенному и иному негативному воздействию;

- агролесомелиоративные мероприятия в целях создания защитных лесных полос, прежде всего, для предотвращения почвенной эрозии, выдувания плодородного слоя почвы в условиях неоднородного рельефа, сокращения поверхностного стока на засушливых территориях; сохранения и улучшения биоценозов;

- мероприятия по организации и контролю состояния особо охраняемых природных территорий и объектов, сокращающихся территорий мало нарушенных лесов;

- строительство и поддержание в удовлетворительном состоянии сети лесных дорог, обеспечивающих своевременный доступ к участкам лесного фонда для выполнения лесохозяйственных мероприятий, оптимизация логистических решений;

- мероприятия по охране лесов от пожаров и защите от фито- и энтомофитовредителей, осуществляемые в соответствии нормативно-правовой базой и документами лесного планирования субъектов Российской Федерации;

- модернизация технологических процессов в лесозаготовке и переработке сырья, повышение уровня экологической безопасности

предприятий глубокой переработки древесного сырья, импортозамещение на всех уровнях лесопромышленного комплекса в условиях сложной геополитической обстановки, передела внешнего и внутреннего рынков.

При условии сохранения существующего уровня эмиссий углерода от деструктивных факторов благодаря комплексу противопожарных, лесозащитных и лесовосстановительных мероприятий, не истощительному использованию древесных ресурсов положительный углеродный баланс лесов Российской Федерации в обозримой временной перспективе, предположительно, останется примерно на существующем уровне.

Углеродный бюджет управляемых лесов напрямую зависит от качества лесоправления. Величина стока  $\text{CO}_2$  определяется соотношением нарушающих воздействий природного или антропогенного характера и компенсирующих их управляющих приемов.

При выполнении необходимых лесохозяйственных мероприятий и контроля их выполнения, сток углерода в управляемые леса РФ в 2030 г. должен составить 396 млн т С, в 2050 г. – 251 млн т С, в 2065 г. – 191 млн т С [4]. Таким образом, есть предположения, что вплоть до 2065 г. сток углерода в лесные экосистемы превысит существующие объемы эмиссии из них.

Инновационный характер лесоправления на основе использования новейших достижений науки и техники, внедрения малоотходных технологий, с соблюдением планируемых объемов лесовосстановления и уходов за лесами, позволит предотвратить эмиссию углерода, сохранить естественный потенциал экосистем по его депонированию, а также положительно сказаться на увеличении поглощающей способности покрытых лесом земель.

### **Список использованных источников**

1. Изменение климата 2007: Четвертый оценочный доклад [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/ar4/syr/ru/frontmattersforeword.html](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/ru/frontmattersforeword.html) (дата обращения: 16.10.2023).
2. Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов / ФБУ «СПбНИИЛХ». – СПб.: СПбНИИЛХ, 2015. – 16 с.
3. Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления : приказ

Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.12.2021 № 1024 : зарегистрировано в Минюсте РФ 11.02.2022, регистрационный № 67240, Москва // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/728111110> (дата обращения: 18.10.2023).

4. Замолодчиков, Д.Г. РОБУЛ-М: новое средство прогноза углеродного бюджета лесов / Д.Г. Замолодчиков, В.И. Грабовский, О.В. Честных // Материалы второй международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование», 24-26 мая 2017 г., Санкт-Петербург / СПбГЛТУ им. С.М. Кирова. – СПб.: СПбГЛТУ им. С.М. Кирова, 2017. – Т. 2. – С. 125–128.

УДК 630

**Л.В. Брындина, О.В. Бакланова**

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

## **БИОУГОЛЬ ИЗ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ**

***Аннотация.** Рассмотрена возможность переработки древесных отходов и осадка сточных вод в биоуголь. Установлены высокие сорбционные характеристики продуктов. Внесение биоугля в почву показало, что накопление зеленой массы растений в большей степени зависело от увеличения температуры карбонизации, чем от повышения скорости нагрева.*

**L.V. Bryndina, O.V. Baklanova**

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

## **BIO COAL FROM WOOD WASTE**

***Abstract.** The possibility of processing wood waste and sewage sludge into bio coal is considered. High sorption characteristics of the products have been established. The introduction of biochar into the soil showed that the accumulation of green mass of plants was more dependent on an increase in the carbonation temperature than on an increase in the heating rate.*

В последнее время очень активно идут исследования по получению угля из биомассы растительных отходов. Интерес к этому