

**А. В. Панов, А. В. Тимохина, В. И. Зырянов, С. В. Титов,
И. А. Солнышкин, Н. В. Сиденко**

*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Россия,
Красноярск*

ДЫХАНИЕ ЛЕСОВ СИБИРИ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТОКОВ И ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА АТМОСФЕРЫ В ЭКОСИСТЕМАХ КЛЮЧЕВЫХ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН БАССЕЙНА р. ЕНИСЕЙ

Содержание диоксида углерода (CO_2) в атмосфере в настоящее время в 1.5 раза превышает максимумы, наблюдаемые за последние 500 тысяч лет. Начиная с 1990 года мировой объем выбросов CO_2 увеличился на 50%, а именно диоксид углерода ответствен за большую часть (до 76%) глобального радиационного воздействия парниковых газов (ПГ) [1]. Выполнение обязательств Парижского соглашения по сокращению выбросов парниковых газов, ратифицированного РФ на Саммите ООН по мерам в области изменения климата в 2019 году, невозможно без корректного учета роли российских лесов в поглощении ПГ атмосферы. Однако, качество подобной статистики оставляет желать лучшего. Красноярский край обладает одними из крупнейших среди регионов России запасами лесных ресурсов. Территория лесного фонда края достигает 168 млн га, а общий запас насаждений насчитывает до 11,7 млрд кубометров, что составляет 34% запасов регионов Сибирского федерального округа и 14 % от общероссийского запаса леса. Формирование системы мониторинга ПГ в крупнейшем лесном регионе РФ отвечает национальным интересам в свете наблюдаемых и прогнозируемых изменений климата.

Основная доля (60%) районов с высокой лесистостью располагается в северной и восточной части Красноярского края, еще 20% – в центральной. Однако, именно экосистемы высоких широт обладают наибольшей уязвимостью к происходящим изменениям климата и окружающей среды. В рамках проведенных исследований оценены величины ежегодного секвестирования углерода атмосферы биогеоценозами высоких широт региона за период 2015 – 2019 гг. Исследования проведены посредством мониторинга газового состава атмосферы на обсерватории “ZOTTO” (п. Зотино; 60°48' С.Ш.; 89°21' В.Д.) и измерений обменных потоков (стоков/источников) углерода на базе мониторинговой сети “KrasFLUX” – сети микрометеорологических мачт, размещенных в ключевых биогеоценозах основных биоклиматических зон бассейна р. Енисей в высоких широтах (60° - 67° С.Ш.): лесо-болотные комплексы – сосняк лишайниковый и торфяное болото (высокий рям) (п. Зотино; 60°48' С.Ш.; 89°22' В.Д.); пихтарник осоково-разнотравный (п. Зотино; 60°01' С.Ш.; 89°49' В.Д.); лиственничник кустарничково-зеленомошный (п. Тура; 64°12' С.Ш.; 100°27' В.Д.); плоскобугристое болото (г. Игарка; 67°28' С.Ш.; 86°29' В.Д.). На рисунке представлены величины ежегодного секвестирования углерода атмосферы для зоны охвата измерений обсерватории “ZOTTO” – модельной территории средней Сибири, площадью 2.3 млн квадратных километров [2].

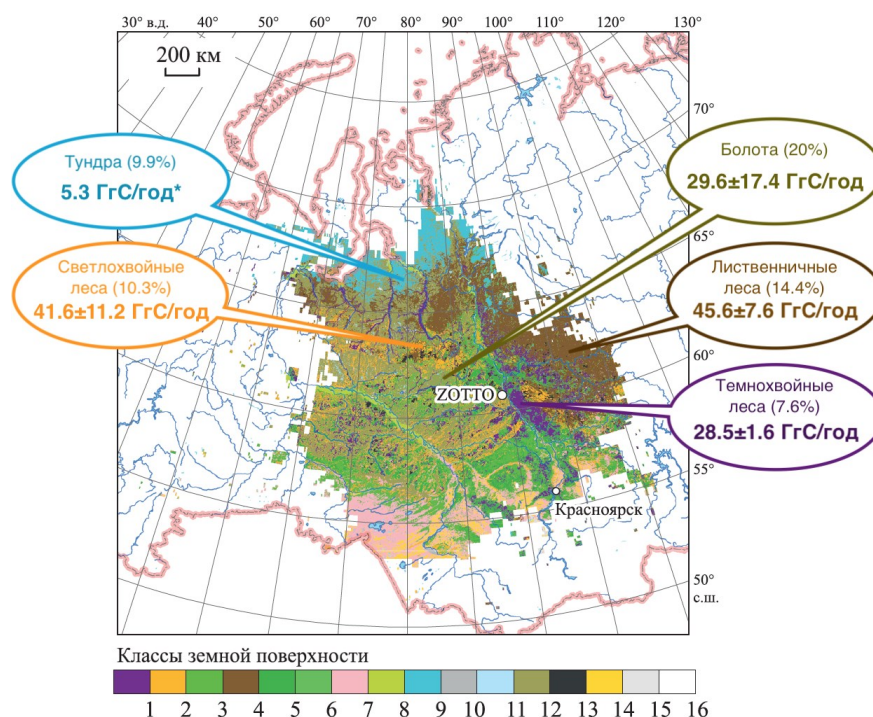


Рис. Величины ежегодного секвестирования углерода атмосферы ключевыми экосистемами региона в высоких широтах (60° - 67° С.Ш.). Представлены данные для зоны охвата измерений обсерватории "ZOTTO". Классы земной поверхности рассчитаны согласно TerraNorte RLC [2].

Несмотря на существенную межгодовую вариацию поглощения/эмиссии углерода атмосферы экосистемами, установлено, что за пятилетний период наблюдений (2015 - 2019 гг.) биогеоценозы высоких широт в районе исследований выступали нетто-стоком CO_2 атмосферы, секвестрируя, в целом, до 150 ± 37.28 ГтС/год. В структуре лесных насаждений Красноярского края по группам древесных пород преобладают хвойные насаждения, доля которых составляет порядка 76%, что делает их наиболее важным компонентом наземного углеродного баланса в регионе. На модельной территории такие насаждения занимают 32% площади и секвестрируют порядка 115 ГтС/год, из которых до 40% (45.6 ± 7.6 ГтС/год) депонируется листоветочными лесами, а оставшиеся 60% приходятся на долю светлохвойных вечнозеленых (36%; 41.6 ± 11.2 ГтС/год) и темнохвойных вечнозеленых насаждений (24%; 28.5 ± 1.6 ГтС/год). Болотные экосистемы модельной территории (20% площади) выступают сравнительно меньшим резервуаром углерода атмосферы, секвестрируя до 29.6 ± 17.4 ГтС/год, но наиболее чувствительным к изменениям параметров климата и окружающей среды. Так, если торфяные болота среднетаежной подзоны региона представляют собой, в целом, стабильный нетто-сток углерода, то плоскобугристое болото в экотоне лесотундры выступает слабым стоком CO_2 , а при определенном сочетании гидротермических условий может балансировать на грани сток/источник.

Список литературы

1. IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
2. Урбан А. В., Прокушкин А. С., Корец М. А., Панов А. В., Гербиг К., Хайманн М. Влияние подстилающей поверхности на концентрации парниковых газов в Центральной Сибири // География и природные ресурсы. 2019. № 3. С. 32–40.