

Дистанционная оценка запасов углерода в надземной части древостоя на примере зарастающих пахотных земель в Череповецком районе Вологодской области

Научный руководитель – Зимин Михаил Викторович

Тихонов Дмитрий Николаевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра картографии и геоинформатики, Москва, Россия

E-mail: dtikhonov66@gmail.com

В условиях изменения климата и растущей значимости углеродного баланса для устойчивого развития экосистем вопросы количественной оценки углеродных запасов становятся все более актуальными. Леса играют ключевую роль в накоплении углерода, выступая в качестве естественного хранилища, что делает мониторинг их состояния и динамики важной задачей для научных исследований и практики управления природными ресурсами. Особый интерес представляет изучение зарастающих пахотных земель, которые благодаря процессам естественного лесовосстановления становятся значительными поглотителями углерода. Суммарная площадь необрабатываемых сельскохозяйственных земель в Российской Федерации оценивается от 39 [2] до 70 млн га [1], в настоящее время актуальная информация об этих землях очень ограничена, проведение полевых обследований этих территории требует больших финансовых и трудовых ресурсов.

Дистанционные методы оценки зарастающих сельскохозяйственных земель позволяют оценить не только состояние и динамику их изменения [3], но и дают новые возможности для изучения запаса углерода на них. Использование современных технологий, таких как аэрофотосъемка с беспилотных воздушных судов, воздушное лазерное сканирование, позволяет получить высокоточные пространственные данные о структуре и биомассе лесных экосистем. Эти данные, дополненные результатами наземных измерений, могут быть основой для построения и валидации моделей, которые могут быть использованы для оценки запасов углерода на локальном и региональном уровнях.

Для исследования выбраны зарастающие пахотные земли Череповецкого района Вологодской области. В рамках работы использованы данные наземных таксационных измерений на 73 площадках размером 20×20 м, а также результаты беспилотной аэрофотосъемки и воздушного лазерного сканирования. Исследуемое зарастающее поле характеризуется очень высокой плотностью древостоя (до 1,1 шт/м²), что делает невозможной корректную сегментацию материалов беспилотной съемки на отдельные деревья, поэтому в работе для расчета углерода применялся попиксельный подход.

Построены регрессионные модели, использующие метод машинного обучения Random Forest, для связи спектральных, структурных и текстурных характеристик материалов беспилотной съемки с запасом углерода в стволовой древесине. В качестве обучающей выборки использовались данные подеревного перечета на таксационных площадках. Коэффициент детерминации модели оценки запаса углерода в стволовой древесине составил 0,83, среднеквадратическая ошибка – 8,1 т/га. Покрытая лесом территория занимает 71 га, суммарный запас углерода в стволовой древесине – 2690 т.

Полученные результаты подтверждают эффективность интеграции дистанционных методов для оценки углеродных запасов на локальном уровне. В дальнейшем планируется использовать полученные результаты для расчета запаса углерода на зарастающих полях всего Череповецкого района на основе спутниковых снимков среднего пространственного разрешения и рассчитанных запасов углерода на поле.

Источники и литература

- 1) Люри Д.И., Горячкин С.В., Карабаева Н.А., Денисенко Е.А. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. ГЕОС, 2010.
- 2) Lesiv M., Schepaschenko D., Moltchanova E., Bun R. Spatial distribution of arable and abandoned land across former Soviet Union countries // Science Data. 2018. V.5. С. 180056.
- 3) Yin H., Brandão A., Buchner J., Helmers D, Iuliano B.G., Kimambo N.E., Lewińska K.E., Razenkova E., Rizayeva A., Rogova N., Spawn S.A., Xie Y., Radeloff V.C. Monitoring cropland abandonment with Landsat time series // Remote Sensing of Environment. 2020. V. 246. С. 111873.

Иллюстрации

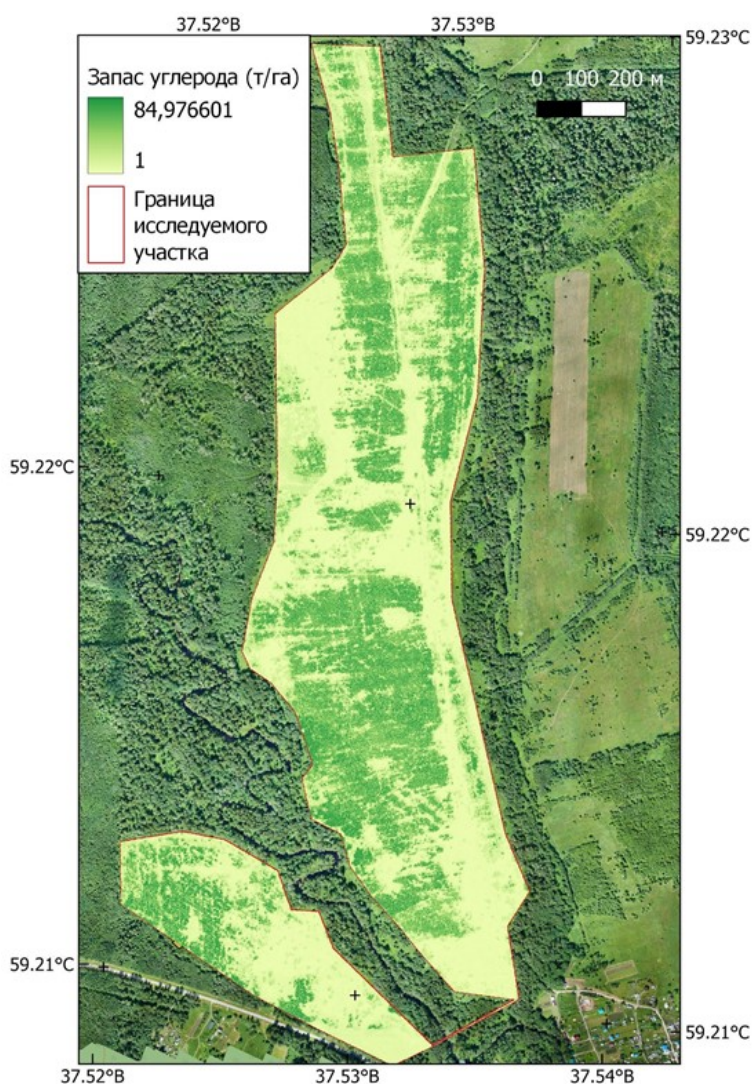


Рис. : 1.Результат моделирования запаса углерода в стволовой древесине на территории исследования