

**Методика картографирования границ подзон тундры по данным дистанционного зондирования и моделирования ареалов видов (на примере севера Западной Сибири)**

**Научный руководитель – Терская Анна Игоревна**

***Ивлева Татьяна Юрьевна***

*Студент (магистр)*

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

*E-mail: tanja.ivleva@yandex.ru*

Большинство работ, обосновывающих проведение подзональных границ в тундровой зоне, написаны в середине прошлого века [1], и опираются, как правило, на небольшой объем данных полевых геоботанических исследований. Современные карты обычно создаются на основе схем проведения границ тех же авторов. В настоящее время появилось большое количество полевых материалов на территорию тундровой зоны Западной Сибири, которые говорят о том, что известные схемы районирования не всегда соответствуют действительности. Кроме того, появились новые методы исследований, с помощью которых можно более точно использовать традиционные критерии проведения границ. Таким образом, установление более точной границы подзон тундры является актуальной научной задачей.

Целью исследования является выделение границы тундровой зоны Западной Сибири, используя новые полевые данные и современный метод - экологическое моделирование ареалов видов.

В ходе работы были изучены существующие принципы геоботанического районирования Арктики по литературным данным, выделены критерии, по которым проводятся границы подзон тундры. В большинстве схем геоботанического районирования указывается на то, что северный предел распространений *Betula nana* L. индицирует границу между арктическими и типичными тундрами, также можно выделить еще ряд индицирующих видов (*Ledum decumbens* (Aiton) Lodd. ex Steud., *Salix phylicifolia* L., *Rubus chamaemorus* L., *Empetrum subholarcticum* V.N. Vassil. и др.). Часто встречается указание на соответствие границы подзон тундры изотерме июля  $+6^{\circ}\text{C}$ .

В качестве основного метода исследования было выбрано экологическое моделирование в среде MaxEnt ареалов видов, индицирующих границы подзон тундры. Выборка данных с координатами находок видов, маркирующих границы подзон тундры, создана по материалам полевых экспедиций ИПЭЭ РАН 2017, 2018 гг., AVA, GBIF, баз данных по флоре мхов России и Гербария МГУ. Для моделирования ареалов необходимы сведения о факторах среды. После изучения существующих наборов данных наш выбор остановился на данных климатической модели CHELSA [2]: был использован набор биоклиматических данных, разработанных специально для моделирования распространения видов. Биоклиматические переменные являются производными от среднемесячного и максимального значения средней температуры и средней величины осадков, и отражают годовые тренды, сезонность и экстремальные или ограничивающие факторы окружающей среды. Для более точного моделирования факторов распространения березы был также выбран продукт EarthEnv [3], представляющий собой набор данных о глобальной гетерогенности среды обитания, основанный на данных дистанционного зондирования. Также проведена обработка данных MODIS LST за 2005 - 2014 годы с целью использования их в качестве косвенных предикторов температурных параметров.

В результате работы созданы карты ареалов ключевых видов, индицирующих положение границы подзона тундры, основанные на наиболее полных существующих наборах данных. Их совместный анализ позволит выявить актуальное положение границы субарктических и арктических тундр. На основе разработанной методики будет создана карта геоботанического районирования тундровой зоны Западной Сибири в масштабе 1:1 000 000. Полученный результат важен для фундаментальных научных исследований и для прикладных работ в регионе.

### Источники и литература

- 1) Александрова В.Д. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л. Наука, 1977 – 188 с.
- 2) Nikolaus Karger D. et al. Climatologies at high resolution for the earth's land surface areas //arXiv preprint arXiv:1607.00217. – 2016.
- 3) Tuanmu M. N., Jetz W. A global, remote sensing-based characterization of terrestrial habitat heterogeneity for biodiversity and ecosystem modelling //Global Ecology and Biogeography. – 2015. – Т. 24. – №. 11. – С. 1329-1339.