

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ СТЕПНОГО УЧАСТКА ПО ПОЛЕВЫМ ОПИСАНИЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ ЯМСКОЙ СТЕПИ)

Е. Г. Сулова, Н. А. Алексеенко, Т. В. Михайлова

Московский государственный университет (МГУ) им. М. В. Ломоносова

METHOD FOR THE CREATION OF THE VEGETATION MAP OF THE STEPPE AREAS BY FIELD SURVEYS USING GIS TECHNOLOGY (YAMSKAYA STEPPE CASE STUDY)

E. G. Suslova, N. A. Alekseenko, T. V. Mikhailova

Moscow State University (MSU) by M. V. Lomonosov

Методика создания карты растительных сообществ степного участка на основе полевых описаний с использованием геоинформационных технологий разрабатывалась на примере Ямской степи – эталоне степных экосистем Евразии, единственном в мире крупном плакорном массиве типичной зональной целинной ковыльно-луговозразнотравной степи на мощных типичных черноземах, образце луговой степи переходного типа – от южного варианта северных разнотравных к более южным ковыльным степям. Известно произрастание здесь более 170 видов низших растений и 685 видов высших растений (10 видов из Красной Книги РФ, 59 видов входят в Красную книгу Белгородской области) (Заповедник «Белогорье», 2016).

В 2001–2003 гг. сотрудниками БИН РАН Б. Н. Ганнибалом и Н. М. Калиберновой с соблюдением методики Ю. Н. Нешатаева сделаны геоботанические описания (565 шт.). Вся территория Ямской степи была разделена с помощью тахеометра на квадраты со стороной 10 м. На месте каждого «узла» сетки делалось подробное геоботаническое описание пробных площадок 10 × 10 м и в их пределах 10 квадратов по 0.25 м².

Каждое описание содержит сведения об авторах, дате исследования, рельефе, условиях увлажнения, названии растительного сообщества, видах растений, обнаруженных на площадке, их обилии, фенофазе, общем количестве видов, количестве видов злаков и осок, количестве видов бобовых, количестве видов разнотравных, количестве видов деревьев, кустарников, проективном покрытии. Эти описания послужили основным источником для проведения настоящего исследования.

Создание геоботанической карты на степную территорию по описаниям, сделанным по регулярной сетке, затруднительно в силу нескольких причин:

1. Геоботанические описания мало пригодны для создания синтетической карты растительности;

2. Подходы к выделению растительных сообществ и методы картографической интерпретации полученных данных сильно различаются даже у самых известных геоботаников;

3. Внешний облик степной растительности очень изменчив в течение всего периода вегетации, что осложняет проведение границ выделов.

Для картографирования этого участка можно выделить еще ряд трудностей:

4. Контурная часть растительного покрова не только очень дробна но, в связи с регулярным кошением на большей части территории, практически неразличима, при этом доминирующие, широко распространенные виды часто маскируют границы между сообществами.

5. Площадь участка слишком мала для выделения существенных геоботанических отличий.

Выход виделся в тщательном изучении **пространственного** распределения различных характеристик растительного покрова Ямской степи с последующим созданием синтетической карты. Предлагалось рассмотреть: *встречаемость отдельных видов и их обилие, видовую насыщенность по группам: злаков, осок, бобовых и разнотравья, общую видовую насыщенность, проективное покрытие, распространение древесной и кустарниковой растительности* (Алексеевко и др., 2016).

В программном пакете ArcGIS данные геоботанических описаний были сведены в атрибутивную таблицу, выполнена их привязка.

Для изучения *встречаемости отдельных видов и их обилия по каждой площадке* из списка всех видов высших растений, которые встречаются в Ямской степи, были выделены 68 основных видов. Для каждого вида рассмотрены характеристика его местообитания и обилие. С этой целью на каждый из видов составлялись карты.

Для дальнейшего анализа создана цифровая модель Ямской степи. В апреле 2015 г. проводилась съемка рельефа спутниковым геодезическим ГНСС-приемником GB-500 TOPCON. Точность измерений этим прибором в выбранном режиме: в плане – 10 мм + 1.0 мм/км, по высоте – 15 мм + 1.0 мм/км. По цифровой модели получены производные карты: высотных уровней, крутизны и экспозиции склонов.

Видовая насыщенность – одна из основных характеристик биоразнообразия. Максимальное количество отмеченных на пробной площадке видов растений – 87, минимальное – 20. В программном пакете ArcGIS 10.2 с помощью инструментов группы Interpolation модуля ArcToolbox Spatial Analyst Tools на основе имеющихся данных выполнялась интерполяция значений различными методами, наиболее достоверно отражающим

реальную ситуацию был выбран метод сплайна (Spline). Помимо общей, видовая насыщенность рассматривалась и отдельно для групп растений – злаки и осоки, бобовые, разнотравье. Также была создана карта проективного покрытия.

Заключительным этапом в изучении стало создание карты растительности на участок Ямская степь. На основе созданных картографических материалов, знания территории и закономерностей сочетания видов в сообществе была составлена легенда карты, в которой выделяются следующие группы растительных сообществ (формации или группы формаций):

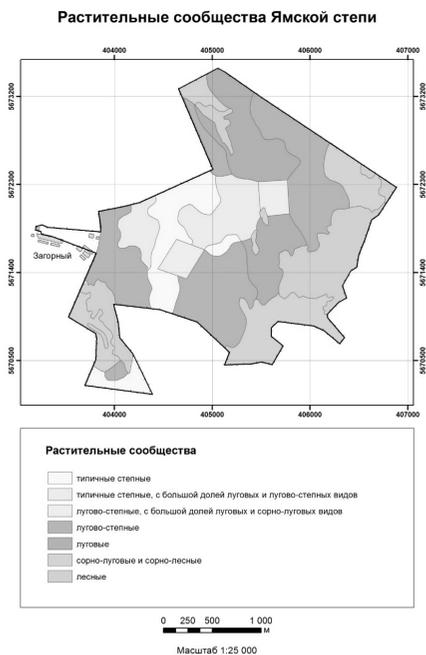
- типичные степные,
- типичные степные, где также присутствует большое количество луговых и лугово-степных видов,
- лугово-степные,
- лугово-степные с большим количеством луговых и сорно-луговых видов,
- луговые,
- сорно-луговые и сорно-лесные,
- лесные.

Следующим шагом стал процесс составления карты – выделение ареалов растительных сообществ по сопряженному анализу всех имеющихся материалов и экспертной оценке авторов. Контура лесной растительности были выделены на основе дешифрирования космического снимка, а также в результате анализа распространения видов разнотравья, деревьев и кустарников.

Контура растительных сообществ выделялись на основе проведенного ранее анализа встречаемости и обилия отдельных представителей этих сообществ с использованием полученных картографических изображений для каждого вида, а также с применением карты видовой насыщенности. Итоговый результат представлен на рисунке.

Разработанная методика создания карты степных растительных сообществ по полевым геоботаническим описаниям включает следующие этапы:

1. Полевое геоботаническое описание точек по регулярной сетке 10 × 10 м (меняется в зависимости от масштаба).
2. Занесение данных с координатной привязкой в ГИС-пакет (в данном случае ArcGIS 10.2).
3. Создание карт обилия основных видов (примерно 10 % от общего количества).
4. Создание карт видовой насыщенности отдельно по группам злаков, осок, бобовых и разнотравья и общей видовой насыщенности.
5. Создание карты проективного покрытия.



Геоботаническая карта Ямской степи

Созданная карта Ямской степи явилась последовательным звеном цепи регулярных наблюдений за его растительным покровом, но первым, зафиксировавшим его пространственное распределение. *Анализ пространственного распределения растительных сообществ говорит об их зависимости в первую очередь от рельефа и наличия (отсутствия) сенокосения. В частности, количество сорно-луговых видов заметно увеличивается в балках и на невосприимчивых участках степи, а типичные степные виды чаще встречаются на достаточно пологих участках.*

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев Н. А., Сулова Е. Г., Шаповалов А. С., Михайлова Т. В. 2016. Изучение растительного покрова «Ямской степи» с помощью картографического метода. – Пенза. – В печати.

Заповедник «Белогорье». URL: http://www.zapovednik-belogorye.ru/jamskaja_step/ (дата обращения 15.06.2016).

6. Определение групп растительных сообществ, выявленных на территории, создание легенды.

7. Выделение контуров на основе экспертной оценки и сопряженного анализа картографических материалов, разносезонных снимков, карт высотных уровней, экспозиций и крутизны склонов.

Все вспомогательные картографические материалы по геоботаническим описаниям с точечной привязкой составляли путем интерполяции значений методом сплайна (Spline). Карта растительных сообществ Ямской степи составлена в масштабе 1 : 25 000, авторам видится возможность применения разработанной методики для карт крупного и среднего масштаба.