

Литература

- [1] Наумов, В.Д. География почв. Почвы России: учебник/ В.Д. Наумов - М.: Изд-во Проспект, 2016. 344 с.
- [2] 145 лет Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева: Учебное пособие / В.Д. Наумов, А.Н. Поляков; Под общей редакцией В.Д. Наумова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. 512 с.
- [3] Ягодин Б.А., Смирнов П.М., Петербургский А.В. и др.: Под ред. Б.А. Ягодина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Хребтенко Анна Сергеевна

*студентка 2 курса кафедры геохимии
ландшафтов и географии почв МГУ имени
М.В. Ломоносова
e-mail: hrebtenkoanna@gmail.ru*

Введение. Количественная оценка разнообразия почв является базовой характеристикой устойчивости как почвенного покрова, так и ландшафта в целом, к антропогенным нагрузкам и изменениям условий окружающей среды. Данные о пространственном разнообразии компонентов почвенного покрова являются важной информацией для охраны почв и биологического разнообразия, поскольку почвы являются средой обитания множества живых организмов и растений. Красноярский край является вторым по размеру субъектом в Российской Федерации. Большая часть территории не освоена человеком и занята естественными ландшафтами, что привлекает внимание к изучению этого региона. Цель нашей работы является оценить количественное разнообразие почв в Красноярском крае. Были поставлены следующие задачи:

1. рассчитать количество почвенных ареалов и индексы богатства, Шеннона и Джини-Симпсона;
2. выявить изменения количественных показателей индексов разнообразия почв в Красноярском крае и доминирующий тип почв с севера на юг;
3. выделить территории с наибольшими и наименьшими значениями индексов разнообразия;

Объекты и методы исследования. Объектом изучения явился почвенный покров, отображенный на почвенной карте РСФСР масштаба 1:2 500 000 [1], в границах Красноярского края. Эта территория была разделена на 13 субширотных полос протяженностью 200-250 км; нумерация полос проведена с севера на юг (полоса 1 – самая северная, 13 – самая южная). Для каждой полосы были рассчитаны следующие количественные показатели пространственного разнообразия компонентов почвенного покрова: количество почвенных ареалов, индексы богатства, Шеннона и Джини-Симпсона [2].

Индекс Шеннона высчитывается по следующей формуле: $SHDI = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$, где p_i - доля площади i -го типа почвы в общей площади исследуемой территории. С его помощью можно измерить степень неопределенности, которая связана (в случае изучения почвенного покрова) с отнесением случайно выбранного типа почвы к одному из заранее определенных типов. Наибольшее значение индекса достигается, когда каждый тип в наборе данных одинаково многочисленен. Если между типами большая разница в частоте встречаемости,

тогда взвешенное среднее геометрическое значение p_i больше, что приводит к уменьшению SHDI. В ситуациях, где один тип почв характеризуется явным доминированием, а остальные представлены в небольшом количестве, индекс приближается к 0. Индекс Джини-Симпсона рассчитывается по формуле: $G=1 - \sum_{i=1}^n p_i^2$. Значения, которые могут получиться колеблются от 1 до 0. Если результат получился около 1, то количественное разнообразие высокое. При значениях близких к нулю систему, в данном случае почвенный покров, относят к однородному.

Результаты. Результаты всех расчетов приведены в таблице. Полученные значения индексов разнообразия имеют волнообразный характер изменения с севера на юг-последовательную смену полос с высокими и низкими значениями индексов (рисунок). При движении с севера на юг для индекса богатства наблюдается один максимум; индексов Шеннона, Симпсона и количества почвенных ареалов – два.

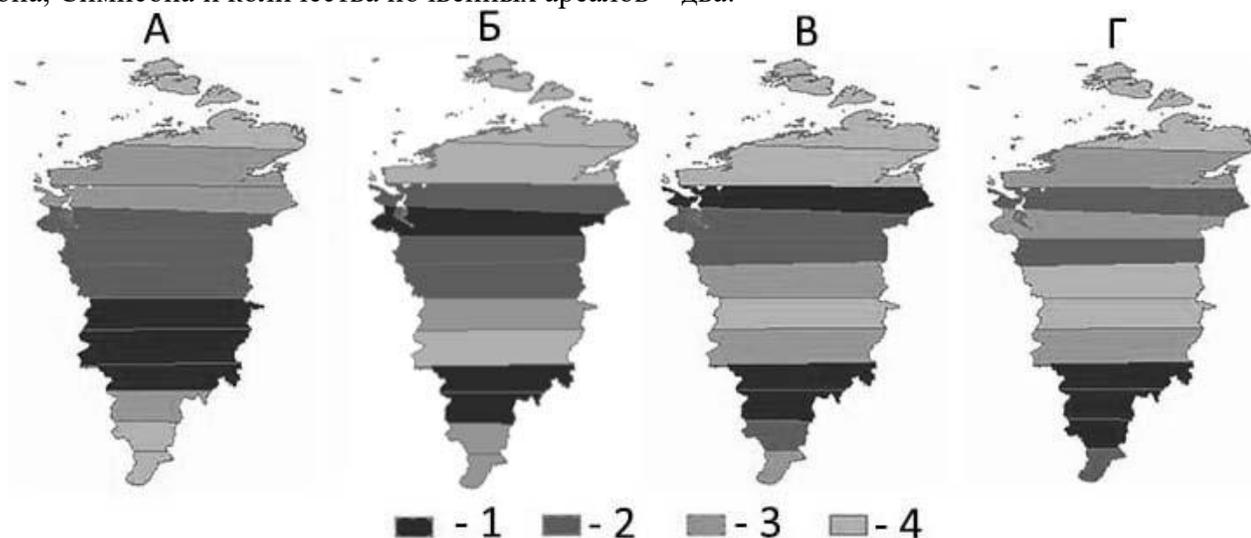


Рисунок 1 – Количественные показатели разнообразия почв Красноярского края: число почвенных ареалов (А), индекс богатства (Б), индекс Шеннона (В) и индекс Симпсона (Г) в субширотных зонах. Цифрами на карте обозначены число почвенных ареалов и значения индексов, относящихся к первому (1), второму (2), третьему (3) и четвертому (4) квартилям. Первому квартилю соответствуют максимальные значения, четвертому – минимальные

Разница между минимальным и максимальным значением составляет 1.59 для индекса Шеннона (таблица). Первый пик с высокими значениями приходится на 4 зону (рисунок). в месте расположения плато Путорана. Высокое почвенное разнообразие в этом месте объясняется особенностями рельефа. Исходя из того, что в этом месте есть плато, то более ярко выражены элементарные ландшафты: автономный, транс-элювиальный и транс-аккумулятивный. На территории разных элементарных ландшафтов разных дренаж и растительность, что приводит к формированию большого количества разных типов почв в примерно одинаковой площади. Максимальные значения индексов приходятся на 11 зону, и составляют 2.86 (индекс Шеннона) и 0.92 (индекс Джини-Симпсона). В эту зону входит часть Восточных Саян, которые имеют значительные высоты, что приводит к ещё большему количеству разных почв, чем в районе плато Путорана.

Наименьшие значения индексов приурочены к самой северной зоне 1, где индекс Шеннона равен 1.27 и индекс Джини-Симпсона равен 0.68. Большую часть территории зоны 1 занимают ледники и материковые льды, а остальная часть занята 5 другими типами почв. Небольшие значения индексов наблюдаются в 8 зоне в районе Подкаменной Тунгуски

Таблица. 1 – Количественные показатели пространственного разнообразия компонентов почвенного покрова Красноярского края (зоны последовательно сменяются с севера на юг; зона 1 – самая северная, 13 – самая южная).

Зона	Количество почвенных ареалов	Индекс богатства	Индекс Шеннона	Индекс Джини-Симпсона
1	63	6	1.27	0.68
2	126	13	1.85	0.81
3	271	20	2.31	0.87
4	298	28	2.70	0.90
5	322	32	2.66	0.90
6	336	31	2.65	0.90
7	384	30	2.40	0.85
8	457	27	2.14	0.80
9	593	21	2.44	0.89
10	418	32	2.82	0.92
11	299	36	2.86	0.92
12	162	26	2.67	0.91
13	94	22	2.59	0.90

В каждой зоне присутствует почва, которая занимает наибольшую площадь. С севера на юг, за исключением первой зоны, в которой территория преимущественно занята ледниками и материковыми льдами, доминирующая почва изменяется в следующем порядке: арктундровые и тундровые слабооглеенные, гумусные, почвы пятен и мерзлотных трещин (2 и 3 зонах) → арктотундровые перегнойно-глеевые, почвы пятен и тундровые глеевые торфянистые и торфяные → подбуры тундровые (5 и 6 зоны) → подбуры охристые (7 и 8 зоны) → таежные торфянисто-перегнойные высокогумусные неоглеенные → дерново-карбонатные (включая выщелоченные и оподзоленные) → дерново-подзолистые (11 и 12 зоны) → дерново-таежные кислые (дерново-буроземные кислые). Доминирующей почвой всего Красноярского края является таежная торфянисто-перегнойная высокогумусная неоглеенная.

Выводы:

1. Для почв Красноярского края индекс Шеннона имеет значения от 1.27 до 2.86. индекс Джини-Симпсона от 0.68 до 0.92.
2. Для почвенного покрова Красноярского характерно волнообразное изменение количественных показателей разнообразия почв с севера на юг: последовательная смена высоких и низких значений индексов.
3. Наибольшие значения индексов разнообразия достигнуты в районе Восточных Саян. Наименьшие значения отмечены для арктических островов.

Работа выполнена в рамках госбюджетной темы 1.4. Антропогенная геохимическая трансформация компонентов ландшафтов

Литература

- [1]. Почвенная карта РСФСР. М. 1:2500000 – М.: ГОСАГРОПРОМ РСФСР. 1972
- [2]. Смирнова М.А., Геннадиев А.Н. Количественная оценка разнообразия почв Арктики и Субарктики России (по картографическим данным)// Почвоведение. 2019. №1. С.20-31.