

ГЕОСТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОСТИ ПАХОТНОГО ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

М. В. Воробей, Д. С. Михасько, А. Л. Киндеев

*Белорусский государственный университет,
Минск, пр. Независимости, 4, 220030, Беларусь*

Целью данной работы является исследование возможностей применения геостатистических методов для анализа пространственного распределения кислотности почвенного покрова на пахотных землях. Были отобраны образцы почв и проведены лабораторные измерения кислотности. С использованием геостатистических методов были проведены расчеты, такие как вариограммный анализ и картирование кислотности почвы.

Ключевые слова: геостатистический анализ, кислотность почвы, физико-химические свойства почвы, точное земледелие, вариограммный анализ.

GEOSTATISTICAL ANALYSIS OF ARABLE SOIL ACIDITY

M. V. Vorobey, D. S. Mikhasko, A. L. Kindeev

*Belarusian State University,
Minsk, Nezavisimosti Ave., 4, 220030, Belarus*

Abstract: The purpose of this paper is to apply geostatistical methods to analyze the spatial distribution of arable soil acidity. Soil samples were collected and laboratory measurements of acidity were made. Using geostatistical methods, calculations such as variogram analysis and soil acidity mapping were carried out.

Keywords: geostatistical analysis, soil acidity, soil physicochemical properties, precision agriculture, variogram analysis.

Физико-химические свойства почвы, такие как кислотность, играют важную роль в определении ее плодородия и способности поддерживать здоровый рост растений. В связи с этим, использование геостатистического подхода при пространственном анализе распределения кислотности почвы становится все более актуальным для оптимизации уровня кислотности и в следствий повышения урожайности.

На современном этапе развития цифровой почвенной картографии (ЦПК) происходит объединение прямых и косвенных методов изучения почвенного покрова и его свойств, а также активное использование машинного обучения для прогностического почвенного картографирования

[3]. Особое внимание уделяется геостатистическому анализу неоднородности отдельных свойств почвы, который является основным инструментом прямых методов картографирования почвенного покрова. Геостатистика также играет важную роль в агрохимическом обследовании земель в системах точного земледелия, поскольку фермерам необходимы точные данные об агрохимических свойствах почвы на каждом из их полей [2].

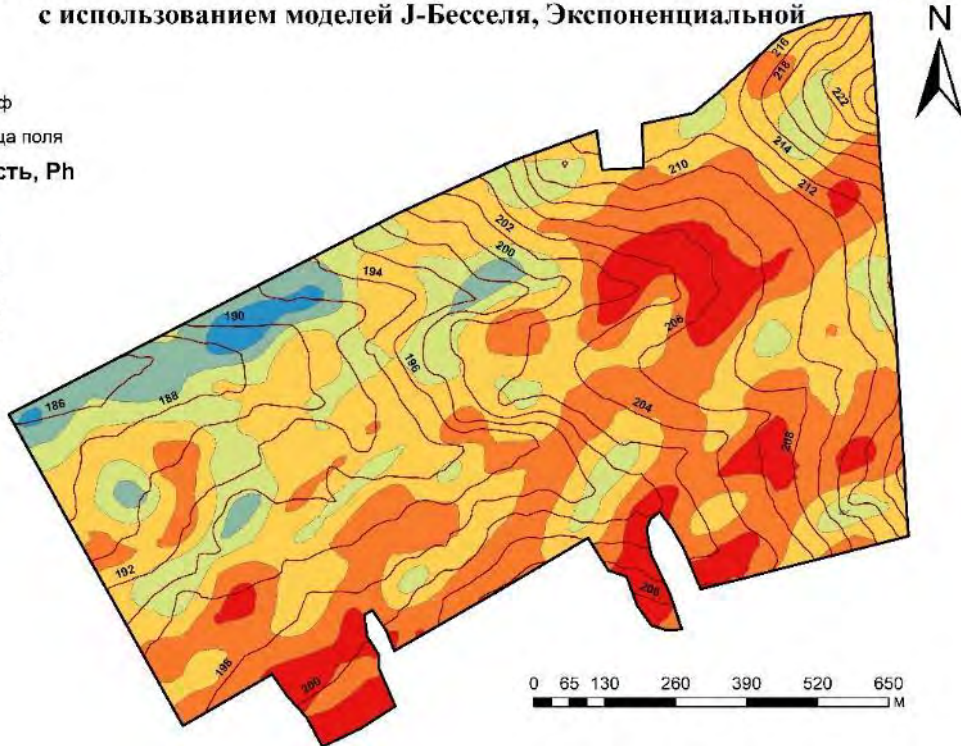
В сентябре 2023 года был произведен отбор образцов с возделываемого поля территории СПК «Кошелево-Агро» Новогрудского района. Почвы на исследуемом участке дерново-подзолистые, преимущественно супесчаные, среднее содержание гумуса составляет 2 %.

Всего было отобрано 229 образцов с интервалом 70 метров. Пробы были обработаны, значения (рН в КС1) были получены потенциометрически в лаборатории.

Картограмма кислотности почвы, с соблюдением геостатистической методики с использованием моделей J-Бесселя, Экспоненциальной

Легенда

- Рельеф
- Граница поля
- Кислотность, Ph**
- <5
- 5 - 5.5
- 5,5 - 6
- 6 - 6.5
- 6.5 - 7
- >7



Картограмма кислотности опытного участка

Полученные данные были преобразованы в программе ArcMap. Для этого методом простого кригинга создана картограмма кислотности, лучшим вариантом при вариограммном анализе [4] стало использование двух моделей экспоненциальной и J-Бесселя с параметрами: лагом 70 м, самородком (наггет-эффектом) 0,099, порогом 0,3514 и средней стандартной ошибкой 0,5737 при минимальном входном значении 4,25 и максимальном 7,82, а

остаточная дисперсия составила 22,0 %, что говорит о сильной автокорреляции между точками и высокой точностью полученной картограммы.

Для последующего сравнительного анализа потребности почв в известковании были запрошены агрохимические картограммы с предприятия СПК «Кошелево-Агро».

Результаты показали, что разница между внесением удобрений по классическому методу обследования земель и по полученной модели (рисунков), в количестве доломитовой муки составила 8,5%. Однако, использование более точных картограмм, которые учитывают неоднородность каждого элементарного участка, позволяет изменить внесение доломитовой муки не только количественно, но и качественно. Это означает, что геостатистический подход позволяет учитывать неоднородность почвенного покрова и принимать более обоснованные решения по внесению удобрений.

Анализируя полученную картограмму распределения рН, можно увидеть сильную неоднородность в распределении кислотности: северо-западная часть отличается слабощелочными почвами (рН 6,5-7,0 и более); восточная и южная часть отличается среднекислыми почвами (рН менее 5,0-5,5) [1].

Библиографические ссылки

1. *Клебанович Н. В., Киндеев А. Л.* Геостатистический анализ пространственной неоднородности кислотности почв. Природные ресурсы. 2018. № 1. С. 138-147.

2. *Киндеев А. Л., Сазонов А. А., Яскельчик В. В.* Геостатистическая интерпретация неоднородности кислотности почвенного покрова основных видов земель Республики Беларусь // Почвенные и земельные ресурсы: традиционные и инновационные подходы к изучению и управлению [Электронный ресурс]: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию образования каф. почвоведения и геоинформ. систем БГУ и 85-летию со дня рождения д-ра геогр. наук, проф. В. С. Аношко, Минск, 21–24 сент. 2023 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: А. Н. Червань (гл. ред.) [и др.]. Минск: БГУ, 2023. С. 395-400.

3. *Червань А. Н., Киндеев А. Л.* Современные направления географии почв и почвенного картографирования // Плодородие почв – основа продовольственной безопасности государства: Материалы VI съезда Белорусского общества почвоведов и агрохимиков, Минск, 21 июля 2022 г. / Институт почвоведения и агрохимии, Белорусское общество почвоведов и агрохимиков; редкол.: Ю. К. Шашко [и др.]. Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2022. С. 340-343.

4. *Киндеев А. Л.* Стохастическое моделирование кислотности почв // Сборник материалов участников XVIII Большого географического фестиваля [Электронное издание]. Санкт-Петербург: Свое издательство, 2022. С. 517-521.