

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКИ
Кафедра почвоведения и геоинформационных систем

ВОРОБЕЙ
Максим Валерьевич

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ
НОВОГРУДСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат географических наук
Киндеев А.Л.

Допущена к защите
«__» _____ 2025 г.
Зав. кафедрой почвоведения
и геоинформационных систем
доцент, кандидат сельскохозяйственных наук
Червань А.Н.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Воробей М.В. Пространственный анализ кислотности почв Новогрудской возвышенности (дипломная работа). – Минск, 2025. – 68 с.

Ключевые слова: ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ, НОВОГРУДСКАЯ ВОЗВЫШЕННОСТЬ, NDVI, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВ, ГЕОСТАТИСТИКА.

Объект исследования: почвы Новогрудской возвышенности.

Предметом исследования являются агрохимические свойства почв с особым акцентом на кислотность как один из ключевых показателей.

Цель работы: провести комплексный геостатистический анализ пространственной неоднородности кислотности почв Новогрудской возвышенности для оптимизации известкования сельскохозяйственных угодий и косвенно через показатель NDVI оценить влияние кислотности на продуктивность культур (на примере кукурузы на силос).

В ходе выполнения работы был произведен полевой отбор 899 почвенных образцов с 5 ключевых участков Новогрудской возвышенности (включая пашню и лес) с последующим лабораторным определением обменной кислотности (pH_{KCl}); установлена корреляция между кислотностью почв и вегетационной активностью кукурузы на силос. Выполнен геостатистический анализ пространственной структуры кислотности с применением вариографии, кригинга и кросс-валидации в ArcGIS Pro; проведена экономическая оценка использования метода геостатистики для проведения известкования на с/х землях.

Актуальность и новизна обусловлена дефицитом исследований пространственной неоднородности агрохимических свойств почв в отечественном почвоведении в контексте точного земледелия. Исследование расширяет научные представления о пространственном распределении и закономерностях изменения кислотности почв Новогрудской возвышенности.

Материалы дипломной работы являются достоверными и объективно отражают состояние рассматриваемого объекта, полученные результаты опубликованы в авторстве и соавторстве в 14 публикациях в статьях и журналах, 3 из которых входят в перечень ВАК, также оформлено 3 акта внедрения в производственный процесс и 1 акт в учебный процесс. Все используемые заимствованные источники, методологические концепции и учения сопровождаются ссылками на непосредственных авторов.

Дипломная работа содержит 68 страниц, 14 рисунков, 3 таблицы, 60 источников, 4 приложения.

РЕФЕРАТ

Варабей М.В. Прасторавы аналіз кіслотнасці глеб Навагрудскага ўзвышша (дыпломная работа). – Мінск, 2025. – 68 с.

Ключавыя словы: ПРАСТОРАВЫ АНАЛІЗ, НАВАГРУДСКАЕ ЎЗВЫШША, NDVI, РАЗМЕРКАВАННЕ КІСЛОТНАСЦІ ГЛЕБ, ГЕАСТАТЫСТЫКА.

Аб'ект даследавання: глебы Навагрудскага ўзвышша.

Прадметам даследавання з'яўляюцца: аграхімічныя ўласцівасці глеб з асаблівым акцэнтам на кіслотнасць як адзін з ключавых паказчыкаў.

Мэта работы: правесці комплексны геастатыстычны аналіз прасторавай неаднароднасці кіслотнасці глеб Навагрудскага ўзвышша для аптымізацыі вапнавання сельскагаспадарчых угоддзяў і ўскосна праз паказчык NDVI ацаніць уплыў кіслотнасці на прадуктыўнасць культур (на прыкладзе кукурузы на сілас).

У ходзе выканання работы быў зроблены палявы адбор 899 глебавых узораў з 5 ключавых участкаў Навагрудскага ўзвышша (уключаючы раллю і лес) з наступным лабараторным вызначэннем абменнай кіслотнасці (pH_{KCl}); устаноўлена карэляцыя паміж кіслотнасцю глебы і вегетацыйнай актыўнасцю кукурузы на сілас. Выкананы геастатыстычны аналіз прасторавай структуры кіслотнасці з прымяненнем варыяграфіі, крыгінгу і крос-валідацыі ў ArcGIS Pro; праведзена эканамічная ацэнка выкарыстання метаду геастатыстыкі для правядзення вапнавання на с/г землях.

Актуальнасць і навізна абумоўлена дэфіцытам даследаванняў прасторавай неаднароднасці аграхімічных уласцівасцей глеб у айчынным глебазнаўстве ў кантэксце дакладнага земляробства. Даследаванне пашырае навуковыя ўяўленні аб прасторавым размеркаванні і заканамернасцях змены кіслотнасці глеб Навагрудскага ўзвышша.

Матэрыялы дыпломнай работы з'яўляюцца дакладнымі і аб'ектыўна адлюстроўваюць стан разглядаемага аб'екта, атрыманыя вынікі апублікаваны ў аўтарстве і сааўтарстве ў 14 публікацыях у артыкулах і часопісах, 3 з якіх уваходзяць у пералік ВАК, таксама аформлена 3 акты ўкаранення ў вытворчы працэс і 1 акт у навучальны працэс. Усе выкарыстаныя запазычаныя крыніцы, метадалагічныя канцэпцыі і вучэнні суправаджаюцца спасылкамі на непасрэдных аўтараў.

Дыпломная работа змяшчае 68 старонак, 14 малюнкаў, 3 табліцы, 60 крыніц, 4 дадаткі.

ABSTRACT

Vorobey M.V. Spatial analysis of soil acidity in the Novogrudskaya Upland (thesis). – Minsk, 2025. – 68 p.

Keywords: SPATIAL ANALYSIS, NOVOGRUDSKAYA UPLAND, NDVI, SOIL ACIDITY DISTRIBUTION, GEOSTATISTICS.

Object of study: soils of the Novogrudskaya Upland.

The subject of the study are: the agrochemical properties of soils, with a particular focus on acidity as one of the key indicators.

The aim of the work: to conduct a comprehensive geostatistical analysis of the spatial heterogeneity of soil acidity in the Novogrudskaya Upland in order to optimise the liming of agricultural land and, indirectly, through the NDVI indicator, to assess the impact of acidity on crop productivity (using silage corn as an example).

In the course of the work: 899 soil samples were collected in the field from 5 key areas of the Novogrudskaya Upland (including arable land and forest), followed by laboratory determination of exchangeable acidity (pH_{KCl}); a correlation was established between soil acidity and the vegetative activity of silage corn. A geostatistical analysis of the spatial structure of acidity was performed using variography, kriging and cross-validation in ArcGIS Pro; an economic assessment of the use of the geostatistical method for liming agricultural land was carried out.

The relevance and novelty are due to the lack of research on the spatial heterogeneity of agrochemical properties of soils in domestic soil science, in the context of precision farming. The study expands scientific understanding of the spatial distribution and patterns of soil acidity changes in the Novogrudskaya Upland.

The materials of the thesis are reliable and objectively reflect the state of the object under consideration. The results obtained have been published in 14 articles and journals, 3 of which are included in the list of the Higher Attestation Commission, and 3 acts of implementation in the production process and 1 act in the educational process have also been produced. All borrowed sources, methodological concepts and teachings used are accompanied by references to the direct authors.

The thesis contains 68 pages, 14 figures, 3 tables, 60 sources, 4 appendices.