

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

ФРУЛЬ Евгений Сергеевич

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ
ВОДНОЙ ЭРОЗИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДЗЗ**

Магистерская диссертация

Научный руководитель:
Путятин Юрий Викторович
доктор с/х наук, профессор

Допущена к защите
«___» _____ 20__ г.
Заведующий кафедрой
почвоведения и геоинформационных систем
кандидат с/х наук, доцент
Александр Николаевич Червань

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Фруль Евгений Сергеевич

Работа объёмом 46 страниц, 12 рисунков, 7 таблицы, 37 литературных источников.

Ключевые слова: эрозия, почвенный покров, рельеф, LIDAR, БПЛА, Sentinel-1, методика, цифровая модель рельефа, DEM, радиолокационные спутники, агроландшафт.

Объект исследования: почвенный покров.

Цель исследования: изучить возможность применения данных лидарной съёмки в моделировании процессов водной эрозии; провести сравнение с существующими способами получения данных о рельефе земной поверхности.

Методы исследования: моделирование в ГИС, полевые измерения, картографические, описательные, логические.

Степень внедрения результатов исследования. Результаты исследования применяются в производственном процессе КФХ «Гутько С» для проведения оптимизации севооборотов на существующих с/х угодьях, для снижения темпов эрозионных процессов, также в образовательном процессе факультета географии и геоинформатики БГУ.

Область применения. Результаты исследования могут иметь практическое применение в области оптимизации землеустройства и использоваться такими предприятиями как РУП «Белгипрозем» или РУП «Институт почвоведения и агрохимии» при разработке тематических карт и разработке рекомендаций для с/х предприятий, а также в научно-исследовательской деятельности и учебном процессе.

В теоретической части рассмотрены виды водной эрозии, их особенности влияния на почвенный покров. Также были изучены методы, применяемые для снижения негативного воздействия от водной эрозии. Были рассмотрены существующие модели, которые используются для моделирования процессов водной эрозии. На основе анализа существующих моделей была выбрана наиболее подходящая для условий Республики Беларусь

В практической части описана возможность использования лазерного сканирования, а также данных спутниковых наблюдений для определения эрозионно-опасных территорий. Произведено сравнение полученных результатов и выбрано наиболее оптимальное применение для всех типов данных.

Результаты работы: валидирована методика определения эрозионно-опасных территорий с использованием данных ДЗЗ, а именно лидарной съёмки.

ANNOTATION

Frul Evgeniy Sergeyevich

The thesis with a volume of 46 pages, 12 figures, 7 tables, 37 literary sources.

Keywords: erosion, soil cover, relief, LIDAR, UAV, Sentinel-1, methodology, digital relief model, DEM, radar satellites, agricultural landscape.

Object of research: soil cover.

The purpose of the study is to study the possibility of using lidar survey data in modeling water erosion processes. To make a comparison with existing methods of obtaining data on the relief of the earth's surface.

Research methods: GIS modeling, field measurements, cartographic, descriptive, logical.

The degree of implementation of the research results. The results of the study are used in the production process of the farm "Gutko S" to optimize crop rotations on existing agricultural lands, to reduce the rate of erosion processes, as well as in the educational process of the Faculty of Geography and Geoinformatics of BSU.

The scope of application. The research results can have practical application in the field of land management optimization and can be used by enterprises such as RUE Belgiprozem or RUE Institute of Soil Science and Agrochemistry in the development of thematic maps and recommendations for agricultural enterprises, as well as in research and educational activities.

In the theoretical part, the types of water erosion and their specific effects on the soil cover are considered. The methods used to reduce the negative effects of water erosion have also been studied. The existing models that are used to model the processes of water erosion were considered. Based on the analysis of existing models, the most suitable one was chosen for the conditions of the Republic of Belarus.

The practical part describes the possibility of using laser scanning, as well as satellite observation data to determine erosion-hazardous areas. The results were compared and the most optimal application for all data types was selected.

Results of the work: the methodology for determining erosion-hazardous areas using remote sensing data, namely lidar surveys, has been validated.

АНАТАЦЫЯ

Фруль Яўген Сяргеевіч

Работа аб'ёмам 46 старонак тэксту змяшчае 12 малюнкаў, 7 табліц і 37 літаратурных крыніц.

Ключавыя словы: эрозія, глебавае покрыва, рэльеф, LIDAR, БПЛА, Sentinel-1, методыка, лічбавая мадэль рэльефу, DEM, радыёлакацыйныя спадарожнікі, аэраляндшафт.

Аб'ект даследавання: глебавае покрыва.

Мэта дадзенай дыпломнай работы: вывучыць магчымасць прымянення дадзеных лідарнай здымкі ў мадэляванні працэсаў воднай эрозіі; правесці параўнанне з існуючымі спосабамі атрымання даных аб рэльефе зямной паверхні.

Метады даследавання: мадэляванне ў ГІС, палявыя вымярэнні, картаграфічныя, апісальныя, лагічныя.

Ступень ўкаранення вынікаў даследавання. Вынікі даследавання прымяняюцца ў вытворчым працэсе КФХ «Гуцько С» для правядзення аптымізацыі севазваротаў на існуючых с/г угоддзях, для зніжэння тэмпаў эразійных працэсаў, а таксама ў адукацыйным працэсе факультэта географіі і геаінфарматыкі БДУ.

Вобласць прымянення. Вынікі даследавання могуць мець практычнае прымяненне ў галіне аптымізацыі землеўпарадкавання і выкарыстоўвацца такімі прадпрыемствамі, як РУП «Белгіпразем» або РУП «Інстытут глебазнаўства і аграхіміі» пры распрацоўцы тэматычных карт і распрацоўцы рэкамендацый для с/г прадпрыемстваў, а таксама ў навукова-даследчай дзейнасці і навучальным працэсе.

У тэарэтычнай частцы разгледжаны віды воднай эрозіі, іх асаблівасці ўплыву на глебавае покрыва. Таксама былі вывучаны метады, якія прымяняюцца для зніжэння негатыўнага ўздзеяння ад воднай эрозіі. Былі разгледжаны існуючыя мадэлі, якія выкарыстоўваюцца для мадэлявання працэсаў воднай эрозіі. На аснове аналізу існуючых мадэляў была абрана найбольш прыдатная для ўмоў Рэспублікі Беларусь

У практычнай частцы апісана магчымасць выкарыстання лазернага сканавання, а таксама даных спадарожнікавых назіранняў для вызначэння эразійна-небяспечных тэрыторый. Праведзена параўнанне атрыманых вынікаў і выбрана найбольш аптымальнае прымяненне для ўсіх тыпаў даных.

Вынікі работы: валідавана методыка вызначэння эразійна-небяспечных тэрыторый з выкарыстаннем даных ДЗЗ, а менавіта лідарнай здымкі.