

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭРОЗИИ ПОЧВ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

**Жасмина Викторовна Герц**

Докторант (Ds) Национального исследовательского  
университета «Тииимсх»

[jasminagerts@mail.ru](mailto:jasminagerts@mail.ru)

**Надежда Игоревна Исмаилова**

Инженер Национального Исследовательского  
Университета «Тииимсх»

[nadejda.ismoilova@mail.ru](mailto:nadejda.ismoilova@mail.ru)

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье рассмотрены возможности применения ГИС технологий для оценки состояния и угрозы эрозии почв. Приняты во внимание такие факторы, как уклон местности, виды землепользования, типы почв и местонахождение водных объектов. Результат, полученный при анализе каждого из параметров на основе взвешенного коэффициента позволил создать итоговую карту, в которой отмечены три зоны: высокой, средней и слабой возможности эрозии на изучаемой территории.*

**Ключевые слова:** эрозия почвы, факторы эрозии, уклон местности, землепользование, дистанционное зондирование, ГИС

## **APPLICATION OF GIS TECHNOLOGIES FOR SOIL EROSION ASSESSMENT: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS**

### **ABSTRACT**

*The article discusses the possibilities of using GIS technologies to assess and threaten soil erosion. Factors such as the slope of the terrain, types of land use, soil types and location of water bodies are taken into account. The result obtained by analyzing each of the parameters based on a weighted coefficient allowed us to create a final map in which three zones are marked: high, medium and weak erosion possibilities in the studied area.*

**Keywords:** soil erosion, erosion factors, terrain slope, land use, remote sensing, GIS.

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема эрозии почвы в Узбекистане является серьезной проблемой, вызванной различными факторами, такими как изменение климата, недостаточное управление земельными ресурсами, несанкционированная вырубка лесов и неправильное использование почвы [1]. Это приводит к ухудшению плодородия почвы, снижению уровня грунтовых вод и увеличению риска образования оползней и селей. Для решения проблемы эрозии необходимо проведение комплексных мероприятий по охране природы, землепользованию и восстановлению экосистем [2].

## ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

Для предотвращения эрозии можно принять ряд мероприятий, который поможет оценить и замедлить процессы эрозии на местах, а именно:

1. Посадка деревьев и кустарников для укрепления почвы и уменьшения скорости стока воды.
2. Строительство берм и дамб для удержания почвы и воды.
3. Применение методов консервационного земледелия, таких как пахота по контуру, посев защитных поясов из растений и использование навесных культур.
4. Проведение инженерных работ для улучшения дренажа и предотвращения образования оврагов.
5. Обучение местных жителей методам устойчивого использования земельных ресурсов и охране природы.
6. Применение ГИС технологий для оценки и предотвращения процессов эрозии в наиболее опасных участках [3].

Так как одним из наиболее эффективных инструментов являются геоинформационные системы, в данной работе была проведена работа по изучению возможностей ГИС в данном вопросе. ГИС могут быть использованы для определения эрозии путем анализа данных о рельефе, почвенном покрове, осадках и других факторах, влияющих на процессы эрозии. С помощью ГИС можно создать карты уязвимости к эрозии, идентифицировать участки с высоким риском эрозии и разрабатывать стратегии для предотвращения или уменьшения ее воздействия. Также ГИС позволяют проводить мониторинг изменений в рельефе и почвенном составе на протяжении времени, что помогает оценить динамику процессов эрозии и оценить эффективность применяемых мер по их предотвращению [4].

В качестве основных факторов были выбраны следующие: уклон местности, типы почв, виды землепользования и близость водных объектов.

На первоначальном этапе с помощью функции Slope из цифровых моделей возвышения была получена карта и выделены участки, на основе трех групп: высокий уклон (более 65 градусов), средний (от 30 до 65), низкий (менее 30 градусов). На карте участки с высоким уклоном показаны красным цветом, средним – желтым и низким – зеленым.

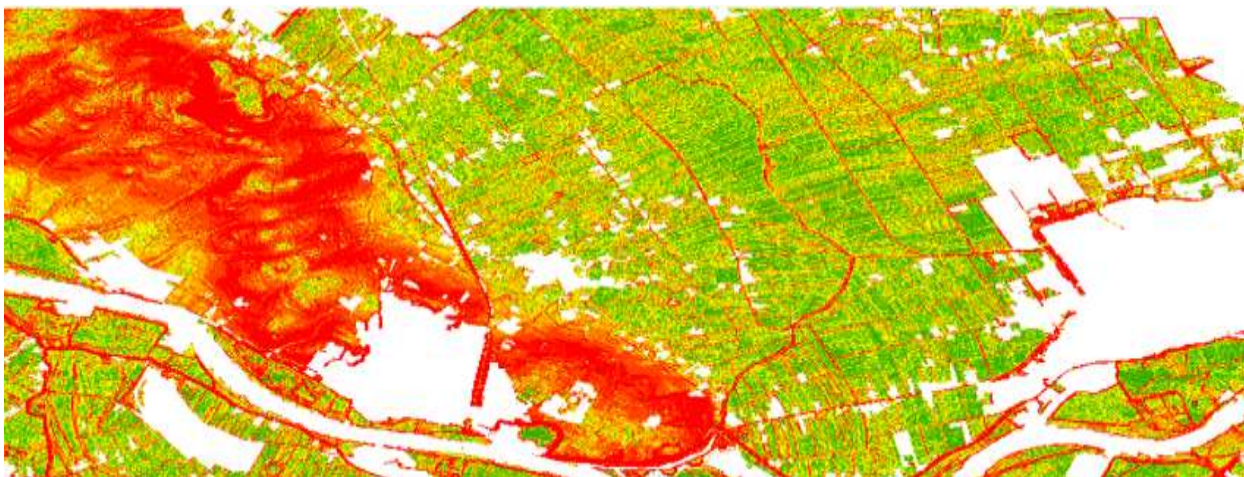


Рис.1. Карта уклона

Далее по второму фактору были выделены различные типы почв. Тип почвы (песок, глина) имеет существенное влияние на процессы эрозии. Например, песчаные почвы более подвержены водной эрозии из-за их относительной легкости и тенденции к образованию быстрых потоков воды. Глинистые почвы, с другой стороны, имеют большую устойчивость к водной эрозии из-за своей более плотной структуры. Ветровая эрозия также зависит от типа почвы. Песчаные почвы могут легко быть перемещены ветром из-за своей легкости и мелкой текстуры, тогда как глинистые почвы обычно более устойчивы к ветровой эрозии из-за своей более тяжелой текстуры.

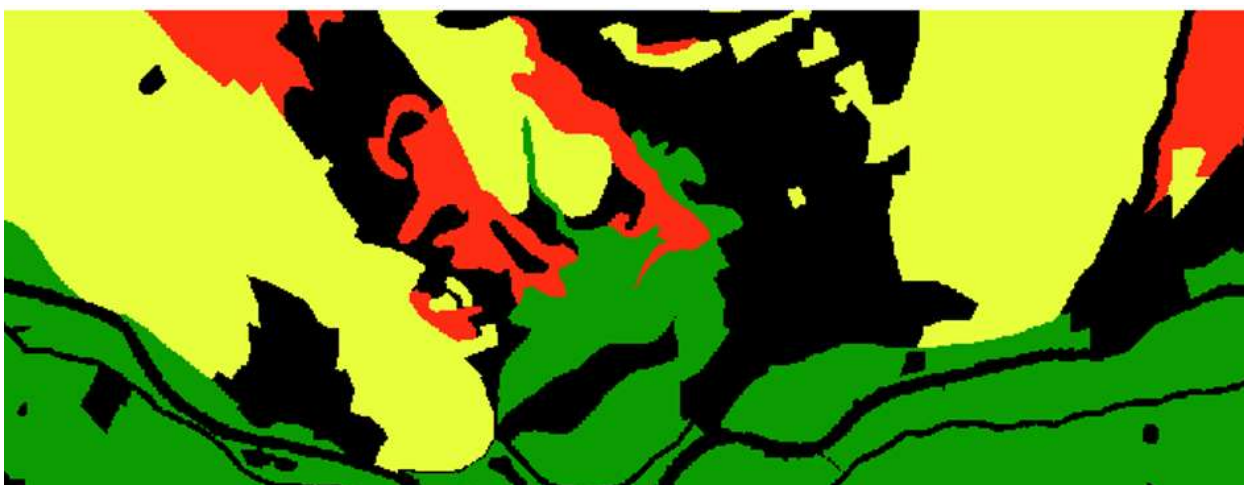


Рис. 2. Типы почв



На изучаемой территории были выделены участки с песком (красный цвет), суглиняные и торфяные почвы (желтый цвет), глиняные почвы (зеленый цвет).

В качестве третьего фактора был выбран вид землепользования. Территории, покрытые лесным покровом были выбраны как наименее подверженные эрозии (на карте зеленый цвет), сельскохозяйственные участки (желтый цвет) – средний уровень, и как наиболее подверженные процессам эрозии участки, не покрытые растительным покровом (красный цвет).

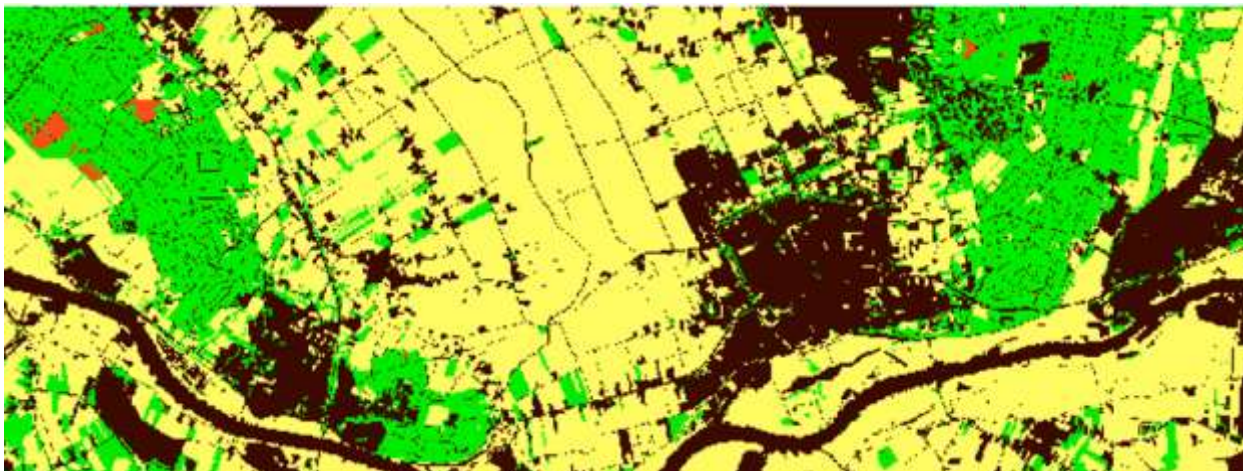


Рис. 3. Типы землепользования

В качестве последнего фактора были выделены участки, приближенные к водным объектам. Была создана буферная зона в размере 100 метров. На рисунке данная буферная зона показана красным цветом.

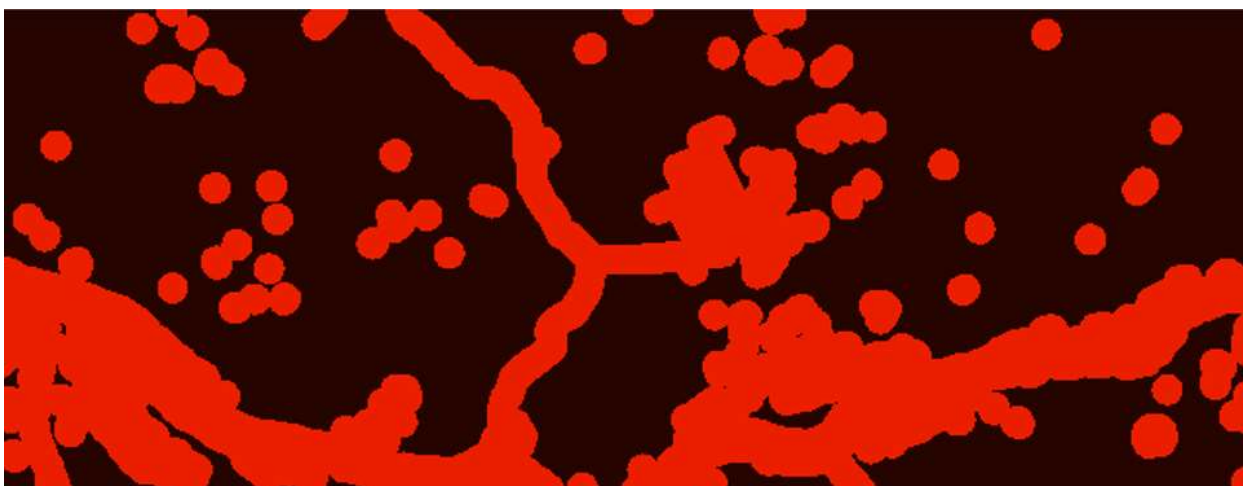


Рис. 4. Буферизация водных объектов

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенных работ была создана карта участков, наиболее подверженных процессам эрозии. Участки с высоким уклоном, песчаного типа, непокрытые лесом или другой растительностью, приближенные к водным

объектам были объединены в класс, показанный красным цветом и отображающий наиболее опасные участки. Желтым цветом показаны участки со средней возможностью эрозионных процессов, а зеленым – с самой низкой.



Рис. 5. Карта подверженных эрозии участков.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проблема эрозии приводит к ухудшению плодородия почвы, снижению уровня грунтовых вод и увеличению риска образования оползней и селей. Географическая информационная системы могут быть использованы для оценки эрозии путем анализа ряда геопространственных данных, таких как наклон местности, тип почвы, рельеф и т.д. С помощью ГИС можно создать карты уязвимости к эрозии, определить участки с высоким риском эрозии и разработать стратегии для ее предотвращения. ГИС также помогает в прогнозировании возможных последствий эрозии на окружающую среду и общество. Созданная карта наиболее подверженных эрозии участков может быть использована специалистами для решения проблем связанных с процессами эрозии, а также подобного рода карты могут помочь в проведении комплексных мероприятий по охране природы, землепользованию и восстановлению экосистем.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Gafurova L.A., Djalilova G.T, Kodirova D.A., Ergasheva O.X. Measures on erosion-preventive forest melioration in mountain areas of Uzbekistan// Journal of Critical Reviews Vol 7, Issue 2, 2020, pp. 283-286
2. Ahmad, N.S.B.N., Mustafa, F.B., Yusoff, S.Y.M., and Didams, G. 2020. A systematic review of soil erosion control practices on the agricultural land in Asia. *Int. Soil Water Conserv. Res.*, 8: 103-115.
3. Durán Zuazo, V.H., Rodríguez Pleguezuelo, C.R., 2008. Soil-erosion and runoff prevention by plant covers. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 28, 65–86. <https://doi.org/10.1051/agro:2007062> 2020
4. Kuchkarova N.P. Makhsudov Kh.M. - Qualitative assessment of irrigated lands according to the degree of erosion. Belarus 2020 204-208 pp.