

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 528.44:004
<https://agroconf.sgau.ru>

Геоинформационные системы мониторинга земель подверженных эрозии

Эпштейн Р.В., Нейфельд В.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия.

Аннотация. Эрозия является ведущим процессом деградации почвенного покрова на сельскохозяйственных землях. ГИС-технологии позволяют надежно идентифицировать особенности территории, своевременно провести оценку, спрогнозировать состояния земель и разработать мероприятия, позволяющие предотвратить негативное влияние воздействий на эти земли или ликвидировать последствия от этих воздействий.

Ключевые слова: геоинформационное картографирование, мониторинг, земли сельскохозяйственного назначения, овражная сеть.

Для цитирования: Эпштейн Р.В., Нейфельд В.В. Геоинформационные системы мониторинга земель подверженных эрозии // Аграрные конференции. 2024. № 48(6). С. 31-34. <http://agroconf.sgau.ru>

AGRICULTURAL SCIENCES

Original article

Geoinformation systems for monitoring lands proposed to erosion

Epstein R.V., Neufeld V.V.

Saratov State University of genetics, biotechnology and engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Erosion is the leading process of soil degradation on agricultural lands. GIS technologies make it possible to reliably identify the features of a territory, carry out a timely assessment, predict the state of the land and develop measures to prevent the negative impact of impacts on these lands or eliminate the consequences of these impacts.

Keywords: geoinformation mapping, monitoring, agricultural land, ravine network

For citation: Epstein R.V., Neufeld V.V. Geoinformation systems for monitoring lands proposed to erosion // Agrarian Conferences, 2024; (48(6)): 31-34 (InRuss.). <http://agroconf.sgau.ru>

Введение. Одним из наиболее мощных факторов деградации почвенного покрова на землях сельскохозяйственного назначения, несомненно, является эрозия почв.

С появлением в начале XXI века в открытом доступе космических снимков сверхвысокого разрешения (1.65–0.4 м) у исследователей появилась возможность картографирования и мониторинга овражной эрозии.

Одновременно с развитием геоинформационных технологий анализа рельефа формируется направление полуавтоматизированной идентификации линейных эрозионных форм с использованием космических снимков, позволяющее надежно дешифровать эти формы и существенно сократить трудоемкость работ.

Методика исследований. При дешифрировании оврагов и промоинной сети используется объектно-ориентированный анализ снимков, методы пиксельной идентификации и самоорганизующихся нейронных и др. сетей [6, 8]. При этом необходима верификация результатов такого анализа на основе полевых исследований с привлечением аэрофотоснимков. Кроме того, необходимо создание и региональных дешифровочных эталонов в связи со значительной вариабельностью плановых форм оврагов, сложностью идентификации стареющих оврагов в гумидных ландшафтах из-за растительности и густой речной и балочной сети [1].

Применение снимков, распространяемых на бесплатной основе в цифровом виде и за разные временные интервалы, позволяет определить различные показатели заовраженности: густоту овражной сети ($\text{км}/\text{км}^2$), плотность оврагов ($\text{ед.}/\text{км}^2$), площадную и линейную динамику овражной сети.

Наиболее информативными в изучении овражной эрозии являются осенние и весенние снимки. На зимних снимках хорошо прослеживаются тальвеги оврагов, но на них сложно выделить бровку, а также возникают трудности в определении стадии развития оврага. Стадии развития овражных форм хорошо прослеживаются на летних снимках, но к их недостаткам можно отнести то, что под густой растительностью сложно дешифрируются донные овраги.

Условием повышения качества результатов дешифрирования служит наличие нескольких снимков, полученных в разные сезоны года. Высокие требования предъявляются к качеству съемочных материалов, а именно к их разрешению. Установлено, что для надежного дешифрирования овражных форм могут быть использованы космические снимки, синтезированные в естественных цветах с разрешением 0.5–1.5 м, которые относятся к снимкам высокого и сверхвысокого разрешения: на них выявляются овраги всех типов и стадий развития.

В программе SAS.Планета имеются снимки требуемого качества, они предоставлены разными коммерческими ресурсами, такими как Google, Яндекс, Bing, ESRI. Космические снимки получены со спутников WorldView-2, WorldView-3 и GeoEye-1.

При дешифрировании выделяются овраги разных типов: а) склоновые; б)

Заключение. Таким образом, ГИС-технологии позволяют надежно идентифицировать особенности территории, своевременно провести оценку, спрогнозировать состояния земель и разработать мероприятия, позволяющие предотвратить негативное влияние воздействий на эти земли или ликвидировать последствия от этих воздействий.

Список литературы

1. Ермолаев, О. П. Методические подходы к мониторингу процессов эрозии на сельскохозяйственных землях европейской части России с помощью материалов космических съемок / О. П. Ермолаев, Р. А. Медведева, Е. В. Платончева // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2017. – Т. 159, № 4. – С. 668-680.

2. Медведева, Р. А. Геоинформационное картографирование овражной сети (на примере ландшафтов Саратовской области) / Р. А. Медведева, О. П. Ермолаев // Известия Русского географического общества. – 2022. – Т. 154, № 5-6. – С. 3-21.

References

1. Ermolaev, O. P. Methodological approaches to monitoring erosion processes on agricultural lands in the European part of Russia using space imagery / O. P. Ermolaev, R. A. Medvedeva, E. V. Platoncheva // Scientific notes of Kazan University. Series: Natural sciences. - 2017. - Vol. 159, No. 4. - P. 668-680.

2. Medvedeva, R. A. Geoinformation mapping of the gully network (on the example of landscapes of the Saratov region) / R. A. Medvedeva, O. P. Ermolaev // Bulletin of the Russian Geographical Society. - 2022. - Vol. 154, No. 5-6. - P. 3-21.

Статья поступила в редакцию 10.12.2024; одобрена после рецензирования 19.12.2024; принята к публикации 26.12.2024.

The article was submitted 10.12.2024; approved after reviewing 19.12.2024; accepted for publication 26.12.2024.