

**МОНИТОРИНГ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА
ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СТАВРОПОЛЬСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ
ПОСРЕДСТВОМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

**MONITORING OF EXOGENOUS GEOLOGICAL PROCESSES ON
AGRICULTURAL LANDS IN THE CENTRAL PART OF THE STAVROPOL
UPLAND THROUGH GIS TECHNOLOGIES**



УДК: 322.3:63:528.88(470.630)

DOI:10.24411/2588-0209-2019-10115

Горбачёв Сергей Юрьевич, ассистент ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Россия. ORCIDID: <https://orcid.org/0000-0003-0159-3883>, sergey93.93@mail.ru.

Малочкин Владимир Юрьевич, аспирант ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, ORCIDID: <https://orcid.org/0000-0002-8230-2269>, vladimir-zelenokumsk@yandex.ru

Sergey Yu. Gorbachev, assistant, ORCIDID: <https://orcid.org/0000-0003-0159-3883>, sergey93.93@mail.ru

Vladimir Yu. Malochkin, postgraduate student, ORCIDID: <https://orcid.org/0000-0002-8230-2269>, vladimir-zelenokumsk@yandex.ru

Аннотация

В данной статье представлены элементы мониторинга и последующего анализа на предмет развития динамики экзогенных геологических процессов, выраженных в разрезе эрозионных процессов площадного и линейного типов центральной части Ставропольской возвышенности.

Исследование выполнено с применением современных геоинформационных технологий для получения актуальной и полной картины развития негативных, эрозионных процессов на землях сельскохозяйственного назначения.

Актуальность обусловлена чрезвычайно стремительным развитием эрозионных процессов, которые, несомненно, несут угрозу снижения производительного потенциала земель сельскохозяйственного назначения, что в свою очередь влияет на земельный фонд района, края и страны в целом.

Отсюда следует, что своевременный и циклический мониторинг с применением современных технологий в коллаборации с оперативными мерами, применяемыми для предотвращения дальнейшего развития эрозионных процессов, являются основой для сохранения земельной целостности.

Annotation

This article indicates the elements of monitoring and further analyzing to identify the growth of dynamics of exogenous geological processes marked in the dissection of eroding processes of areal and lineal types of Stavropol Upland central area.

The current research had been handled using modern geographic information technologies in order to receive the relevant and complete outlook on negative eroding processes development on agricultural land.

The relevance of this research is considered due to the dramatically increasing growth of eroding processes posing threats to the productivity potential of agriculture land undoubtedly. Thus, it affects land funds of the district, region and the country in general.

Therefore, the timely and rolling monitoring using modern technologies acting promptly to prevent the growth of eroding processes is the base to maintain the land integrity.

Ключевые слова: ГИС, Экзогенные геологические процессы, эрозионные процессы, линейная эрозия, площадная эрозия, земли сельскохозяйственного назначения.

Keywords: GIS, Exogenous geological processes, erosion processes, linear erosion, areal erosion, agricultural land.

Интенсивность эрозионных процессов зависит от совокупности рельефных, почвенных, климатических, растительных и агротехнологических условий. Среди них рельеф является базовым фактором перераспределения вещественно-энергетических потоков в ландшафте и выступает в роли «каркаса» эрозионных процессов, определяющего их интенсивность [2].

Применение передовых технологий в области дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) может обеспечить совершенствование мониторинговых данных, применяемых к оценке эрозионной опасности территорий, и обеспечить более качественные показатели в целом.

Цель исследования

Целью исследования является получение информации о динамике экзогенных геологических процессов, рассматриваемых в разрезе эрозионных очагов на территории центральной части Ставропольской возвышенности, в период с 2015 по 2019 годы.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являются земли сельскохозяйственного назначения с выявленными очагами эрозионного поражения, расположенные в двух муниципальных районах центральной части Ставропольской возвышенности – Шпаковском и Кочубеевском. (рис.1)

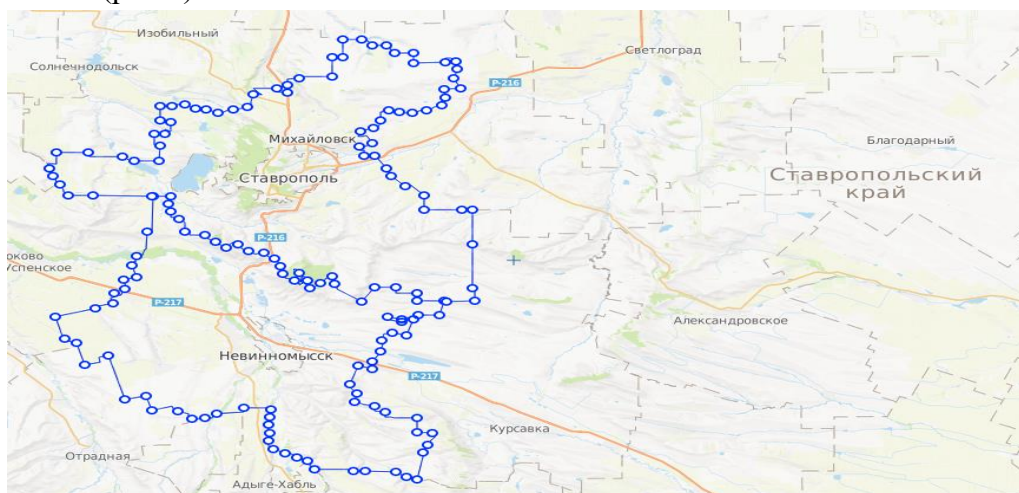


Рисунок 1 – Географическое положение районов исследования

Имеющиеся проблемы, связанные с сохранением целостности ландшафтов и плодородием земель сельскохозяйственного назначения, всё чаще находят решение в применении новых методов и современных ГИС-технологиях для проведения своевременного мониторинга негативных процессов и скорейшей их ликвидации и локализации. В настоящее время представление о почвенном покрове и его состоянии дают карты, построенные по материалам дешифрирования аэро- и космоснимков. [5]

В данной проблеме ГИС-технологии являются незаменимым инструментом, так как они позволяют совместить большие объемы разнородной информации и провести сравнительный анализ данных. С экономической точки зрения, ГИС-технологиям нет другой альтернативы, которая позволяла бы в период рыночных отношений экономить значительные денежные средства при проведении экологического мониторинга [3]. Методика определения и изучение объектов наземной поверхности на расстоянии с помощью специализированных средств является дистанционным методом [6].

В нашем исследовании в качестве ГИС-аппарата для проведения основного спектра работ использовался геосервис «КосмосАгро», разработчиком которого является ООО Инженерно-технологический центр «СКАНЕКС» [7].

Основными проявлениями экзогенных геологических процессов (ЭГП) в нашей статье рассматриваются очаги линейной (рис. 2) и площадной эрозии (рис. 3), зафиксированные в разных частях исследуемых районов.

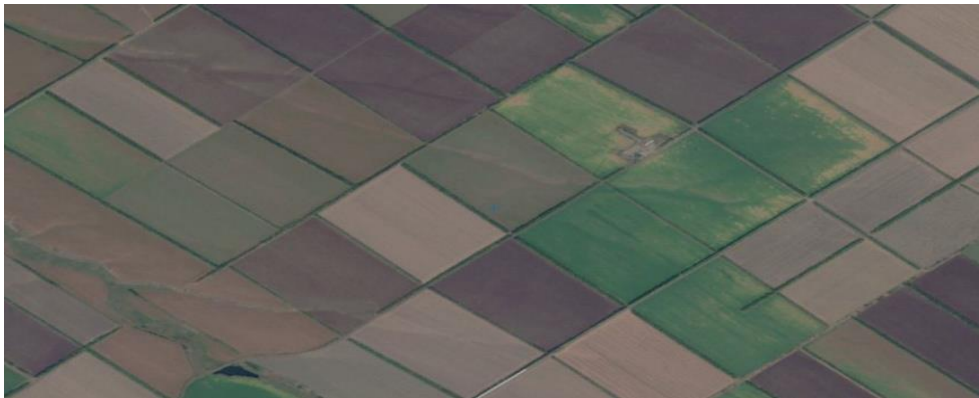


Рисунок 2 – Пример линейной эрозии



Рисунок 3 – Пример площадной эрозии

Показано, что такие явления, как заболачивание, выветривание, речная и овражная эрозия, имеют преимущественно площадной и линейный характер распространения и представляют непосредственную опасность для хозяйственной деятельности [1].

Для примера определения динамики распространения эрозионных очагов были взяты по одному участку с соответствующими негативными процессами в период получения данных ДЗЗ 2015 и 2019 годов.

Таким образом, мы можем проследить следующие результаты развития линейной эрозии в течение данного периода исследования (рис. 4).

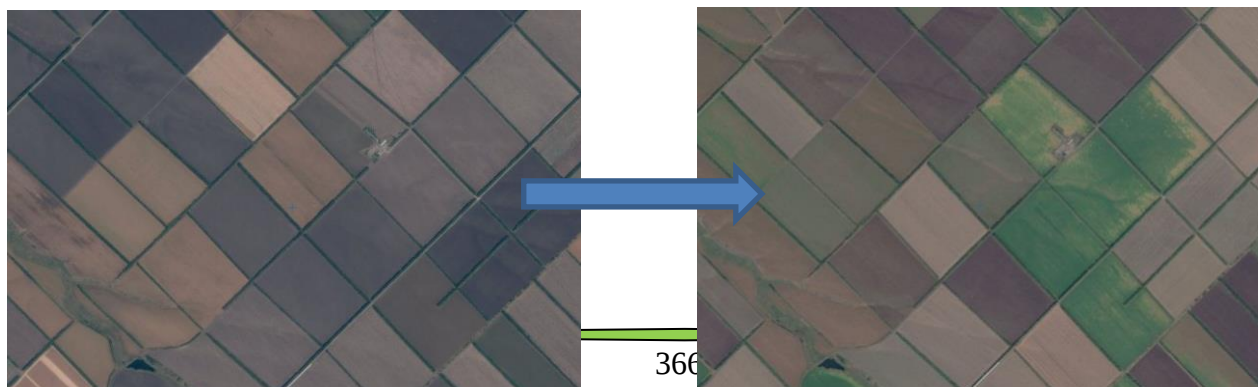


Рисунок 4 – Динамика развития линейной эрозии

В сравнении этих показателей можно наглядно увидеть нарастающую динамику распространения данного процесса. В целом, на указанном выше примере в конце августа 2015 года был выявлен участок эрозии размером 23 га, располагающийся в одном из исследуемых районов. По данным съемки ДЗЗ, взятой в начале сентября 2019 года, можем увидеть, что этот же очаг эрозии увеличился и стал занимать площадь в 75,29 га общей протяженностью свыше 5 км (рис. 5).

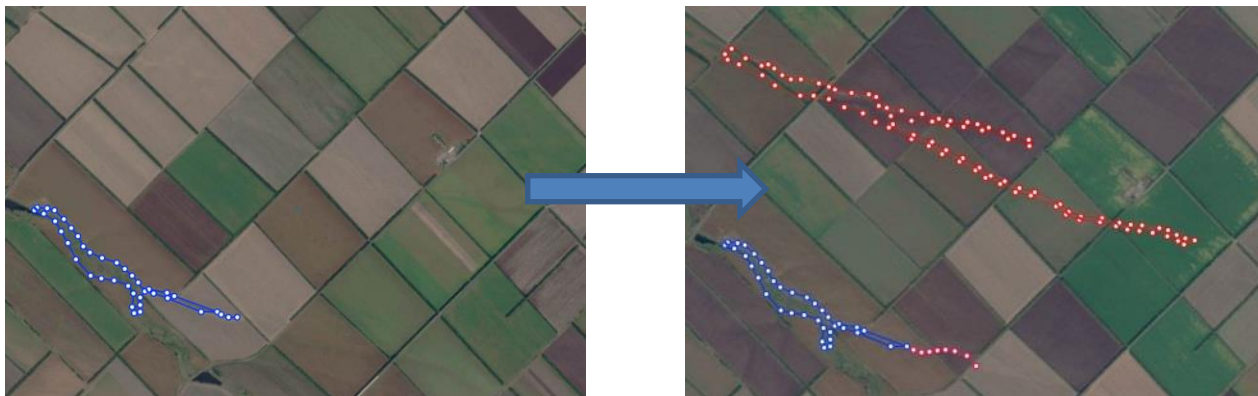


Рисунок 5 – Показатели линейной эрозии за период исследования в 2015 и 2019 гг.

Также был определен участок площадной эрозии на землях сельскохозяйственного назначения, расположенный на территории Шпаковского района, взятый за тот же период обследования, что и вышеуказанный очаг подобного ЭГП (рис. 6).



Рисунок 6 – Динамика развития площадной эрозии

Данные полученные материалы также отражают разницу в развитии эрозионных очагов с 2015 по 2019 гг. После проведенной оцифровки местности можно рассмотреть более подробно площадные показатели развития данного типа эрозии. И соответственно можно определить, что в 2015 году площадь очагов на участке в 413 га составляет в общем 13,7 га.

Что касается значений, полученных после съемки 2019 года, то они составляют уже 45,26 га, что является распространением эрозии в 3.3 раза (рис. 7).

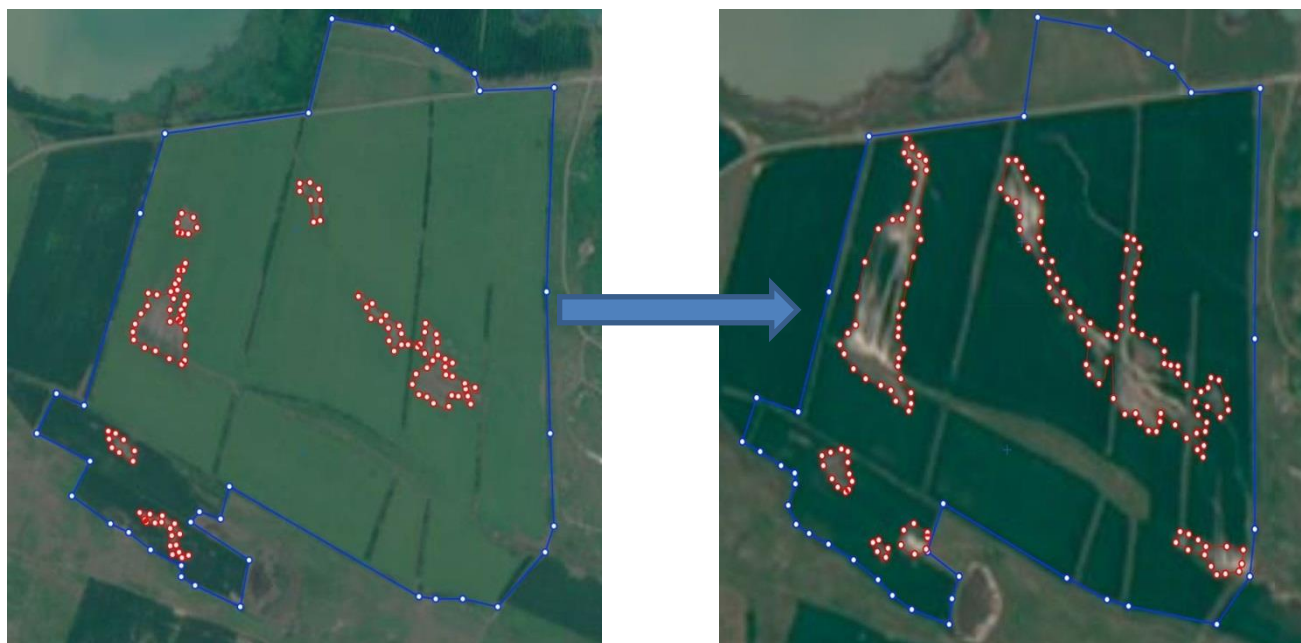


Рисунок 7 – Показатели площадной эрозии за период исследования в 2015 и 2019 гг.

Полученные результаты исследований могут быть использованы в дальнейшем для более детального анализа условий рельефа в границах полей с целью уточнения сведений о пространственных границах различных классов эрозионных земель, требующих полевые измерения. [8]

Результаты исследований

В результате выполненных работ был определен факт увеличения таких очагов ЭГП, как площадная и линейная эрозии. Показатели, выявленные в процессе исследования, можно отразить в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика площадных показателей эрозионной активности на землях сельскохозяйственного назначения Кочубеевского и Шпаковского районах Ставропольского края

Наименование района	Площадь земель сельскохозяйственного назначения, га	Динамика развития площади эрозии, га	
		2015 год	2019 год
Кочубеевский	215439	46 007,03	103 189
Шпаковский	209232	39 021,12	96 560

Исходя из данных таблицы 1, можно сделать выводы:

- произошло увеличение площади эрозии на землях сельскохозяйственного назначения Кочубеевского района практически в 2 раза;
- между периодами исследования произошло увеличение роста очагов эрозии в Шпаковском районе в 2,5 раза;

– суммарная площадь эродированности земель двух соседних между собой районов на 2019 год выражается в показателе, равному 199 749 га, что является практически половиной площади исследуемых нами районов [9].

Выводы

Актуальность мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на предмет своевременного выявления очагов эрозионных процессов связан с постоянным и довольно стремительным их развитием.

С учетом внедрения в процесс исследования современных ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования данная задача упрощается все сильнее.

Таким образом, при постоянном увеличении потребности в разнообразной информации, в том числе и пространственной, основной задачей для специалистов в области ГИС становится улучшение качества и увеличение распространения цифровой картографической продукции [4].

Литература

- 1) Аношкин А.В. Обзор экзогенных геологических процессов на территории Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2016. №1.
- 2) Буряк Ж. А. Совершенствование подходов к оценке эрозионной опасности агроландшафтов с использованием ГИС-технологий // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2014. №23 (194).
- 3) Гопп Н. В., Назарюк В. М., Смирнов В. В. Возможности применения ГИС-технологий при идентификации эродированных почв Салаирского края // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2005. №-1.
- 4) Лисицкий Д. В., Кацко С. Ю. Назначение и особенности цифрового картографического изображения в геоинформационном картографировании // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2005. №4. С.22–28.
- 5) Одинцов С. В., Бублик Е. В. Применение данных ДЗЗ в целях мониторинга интенсивности линейных эрозионных процессов // В сборнике: Современные тенденции развития науки и технологий Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 110-113.
- 6) Одинцов С.В., Лошаков А.В., Кипа Л.В., и др. Мониторинг использования земель сельскохозяйственного назначения на земельных участках непрошедших кадастровый учет прав с помощью гис технологий в Кочубеевском районе Ставропольского края // Вестник Алтайской академии экономики и права. - 2019. - № 7-1. - С. 85-90.
- 7) ООО Инженерно-технологический центр «СКАНЭКС», геосервис «КосмосАгро»
- 8) Павлова А. И. Применение методов цифрового моделирования рельефа для картографирования эрозионных земель // В мире научных открытий. 2016. №2 (74). С. 159–169
- 9) Целовальников А. С. Мониторинг антропогенной нагрузки и деградационных процессов земель сельскохозяйственного назначения Ставропольского

края с использованием геоинформационных технологий: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Москва, 2010. 27 с.

Literatura

- 1) Anoshkin A.V. Obzor ekzogennyh geologicheskikh processov na territorii Evrejskoj avtonomnoj oblasti // Regional'nye problemy. 2016. №1.
- 2) Buryak ZH. A. Sovershenstvovanie podhodov k ocenke erozionnoj opasnosti agrolandshaftov s ispol'zovaniem GIS-tehnologij // Nauchnye vedomosti BelGU. Seriya: Estestvennye nauki. 2014. №23 (194).
- 3) Gopp N. V., Nazaryuk V. M., Smirnov V. V. Vozmozhnosti primeneniya GIS-tehnologij pri identifikacii erodirovannyh pochv Salajrskogo kryazha // Interekspo Geo-Sibir'. 2005. №-1.
- 4) Lisickij D. V., Kacko S. YU. Naznachenie i osobennosti cifrovogo kartograficheskogo izobrazheniya v geoinformacionnom kartografirovanii // Interekspo Geo-Sibir'. 2005. No.4. S.22–28.
- 5) Odincov S. V., Bublik E. V. Primenenie dannyh DZZ v celyah monitoringa intensivnosti linejnyh erozionnyh processov // V sbornike: Sovremennye tendencii razvitiya nauki i tekhnologij Sbornik nauchnyh trudov po materialam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. - 2018. - S. 110-113.
- 6) Odincov S.V., Loshakov A.V., Kipa L.V., i dr. Monitoring ispol'zovaniya zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya na zemel'nyh uchastkah neproshedshih kadastryj uchet prav s pomoshch'yu gis tekhnologij v Kochubeevskom rajone Stavropol'skogo kraja // Vestnik Altajskoj akademii ekonomiki i prava. - 2019. - № 7-1. - S. 85-90.
- 7) ООО Инженерно-технологический центр «SKANEKS», geoservis «KosmosAgro»
- 8) Pavlova A. I. Primenenie metodov cifrovogo modelirovaniya rel'efa dlya kartografirovaniya erozionnyh zemel' // V mire nauchnyh otkrytij. 2016. No2 (74). S. 159–169
- 9) Celoval'nikov A. S. Monitoring antropogennoj nagruzki i degradacionnyh processov zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya Stavropol'skogo kraja s ispol'zovaniem geoinformacionnyh tekhnologij: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk. Moskva, 2010. 27 s.