

**МОНИТОРИНГ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ СОСНОВОБОРСКОГО  
РАЙОНА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**  
**Тюкленкова Е.П.<sup>1</sup>, Тихонова Е.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Тюкленкова Елена Петровна – кандидат технических наук, доцент;

<sup>2</sup>Тихонова Екатерина Владимировна – студент,  
кафедра «Землеустройство и геодезия»,

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,  
г. Пенза

**Аннотация:** в данной статье рассмотрена интенсивность развития эрозионных форм рельефа. Разрушение почвенного покрова под воздействием воды и ветра является причиной снижения плодородия почв, ускоренной деградации, затрудняет обработку сельскохозяйственных угодий. Рассмотрены природные условия Сосновоборского района, на основе которых определены причины, способствующие стремительному развитию эрозионных процессов на исследуемой территории. Изучены карты и снимки в хронологической последовательности, которые были взяты за основу при проведении сравнительного анализа. Более подробно воздействие водной эрозии рассмотрено на землях Сосновоборского района Пензенской области. По проведенному анализу спутниковых снимков были выявлены овражно-балочные сети в р.п.Сосновоборск, вблизи с.Ручим, с.Индерка, с.Сюзумское. Все выявленные овраги имеют древовидный рисунок с четко выделенным расчленением земной поверхности, который характерен для линейной эрозии. Овражные сети расположены на сельскохозяйственных угодьях, что ведет к затруднению обработки пахотных массивов и снижению объемов урожая. Рост оврагов может привести к непоправимым экологическим последствиям, вплоть до катастроф. Для отслеживания и борьбы с развитием эрозии на территории Сосновоборского района предложено проводить снимки опасных участков с большей периодичностью. Кроме того, неотъемлемой частью борьбы с эрозией является проведение организационных, агротехнических, гидротехнических и лесомелиоративных мероприятий на опасных участках.

**Ключевые слова:** эрозия, водная эрозия, овраги, овражно-балочная сеть, Сосновоборский район

**MONITORING OF THE RAVINE-BEAM NETWORK OF THE SOSNOVOBORSKY  
DISTRICT OF THE PENZA REGION BASED ON REMOTE SENSING DATA**  
**Tyuklenkova E.P.1, Tikhonova E.V.2**

<sup>1</sup>Tyuklenkova Elena Petrovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;

<sup>2</sup>Tikhonova Ekaterina Vladimirovna – student,

DEPARTMENT LAND MANAGEMENT AND GEODESY

PENZA STATE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION,  
PENZA

**Abstract:** in this article, the intensity of the development of erosive relief forms is considered. The destruction of the soil cover under the influence of water and wind causes a decrease in soil fertility, accelerated degradation, makes it difficult to cultivate agricultural land. The natural conditions of the Sosnovoborsky district are considered, on the basis of which the causes contributing to the rapid development of erosion processes in the studied territory are determined. The maps and images were studied in chronological order, which were taken as a basis for comparative analysis. The impact of water erosion is considered in more detail on the lands of the Sosnovoborsky district of the Penza region. According to the analysis of satellite images, gully-beam networks were identified in the Sosnovoborsk, near the village of Ruchim, the village of Inderka, the village of Suzumskoye. All identified ravines have a tree-like pattern with a clearly marked dismemberment of the earth's surface, which is characteristic of linear erosion. Gully networks are located on agricultural land, which leads to difficulties in processing arable land and a decrease in crop volumes. The growth of ravines can lead to irreparable environmental consequences, up to catastrophes. To monitor and combat the development of erosion in the Sosnovoborsky district, it is proposed to take pictures of dangerous areas with greater frequency. In addition, an integral part of erosion control is the implementation of organizational, agrotechnical, hydrotechnical and forest reclamation measures in hazardous areas.

**Keywords:** erosion, ravine, Sosnovoborsky district, satellite images, remote sensing, comparison.

УДК 528.8:551.435.162-047.36(470.40)

Эрозия почв представляет собой совокупность связанных между собой процессов переноса, отрыва и отложения почвы поверхностным стоком временных водных потоков и ветром [1].

Принято выделять два вида эрозии: водную и ветровую. Водная эрозия больше встречается на рельефной местности с крутыми склонами. В результате данного вида эрозии возникают вымоины, промоины и овраги. Ветровая эрозия характерна больше для степной местности. На таких участках, лишенных растительности, происходит постепенное выветривание плодородного слоя почвы [2].

Водная эрозия получила наибольшее распространение в зонах серых лесных почв, черноземной зоне. Ветровая эрозия распространена преимущественно в районах недостаточного увлажнения и низкой относительной влажности воздуха: в районах неустойчивого увлажнения, в засушливых областях, в пустынях и полупустынях [3].

Эрозионные процессы наносят огромный ущерб народному хозяйству. Эрозионные процессы способствуют возникновению нарушения экологического баланса земель, снижению почвенного плодородия, ускорению деградации почв. Все это наносит ущерб народному хозяйству, так как становится труднее обрабатывать поля, разрушаются дороги и иные сооружения, а также уменьшается площадь пашни [4].

Объектом исследования является овражно-балочная сеть, развивающаяся на территории Сосновоборского района Пензенской области.

Для изучения овражной сети широко проводится мониторинг земель. Он осуществляется с применением следующих методов: дистанционного зондирования (космические съемки, съемки с самолетов и др.), наземных съемок и наблюдений, сравнительного метода, фондовых данных. Данные методы позволяют дистанционно наблюдать за динамикой развития той или иной эрозионной формы.

Сравнительный метод основан на процессе познания изучаемого объекта и сопоставлении с уже известными, изученными ранее сведениями об этом объекте, с целью определения общих черт либо различий между ними.

Помимо мониторинга земель применяются методы картографирования полевых обследований. Полевой метод картографирования овражной сети основан на количественной оценке овражных форм. Данный метод подразумевает составление плана оврага полуинструментальным или инструментальным способом, при котором замеряются крутизна, длина, ширина склонов, глубина оврагов, составляются продольный и поперечный профиль оврагов, дается описание характера растительности, типов почвы, состава слагающих пород [5,6].

Для определения темпов роста овражной сети Сосновоборского района, проведен сравнительный анализ хронологических космических снимков. Проведено полевое обследование, при котором определены длина и ширина объекта исследования, дано его описание.

Пензенская область расположена на Приволжской возвышенности и относится к регионам с умеренным перепадом рельефа. На территории региона широкое распространение имеют овражно-эрозионные и оползневые процессы, боковая речная эрозия, подтопление, заболачивание и, в меньшей степени, карстово-суффозионные процессы, дефляция и абразия. Рассмотрим проявление эрозионных процессов на территории Сосновоборского района Пензенской области [7].

Сосновоборский район расположен на северо-востоке Пензенской области, на равнине Приволжской возвышенности.

В климате района прослеживаются хорошо выраженные сезоны года. Годовое количество атмосферных осадков изменяется в зависимости от погодных условий от 480 мм до 627 мм. По соотношению поступающей атмосферной влаги и испаряемости рабочий поселок находится в зоне неустойчивого увлажнения. Большую регулирующую роль в сохранении влаги играют лесные массивы, примыкающие непосредственно к поселку [8].

На территории района распространены следующие типы почв: светло-серые лесные, темно-серые лесные, дерново-подзолистые почвы, черноземы оподзоленные. Основными почвообразующими породами являются среднесуглинистые, легкосуглинистые и песчаные почвы. На рисунке 1 представлена почвенная схема Сосновоборского района.

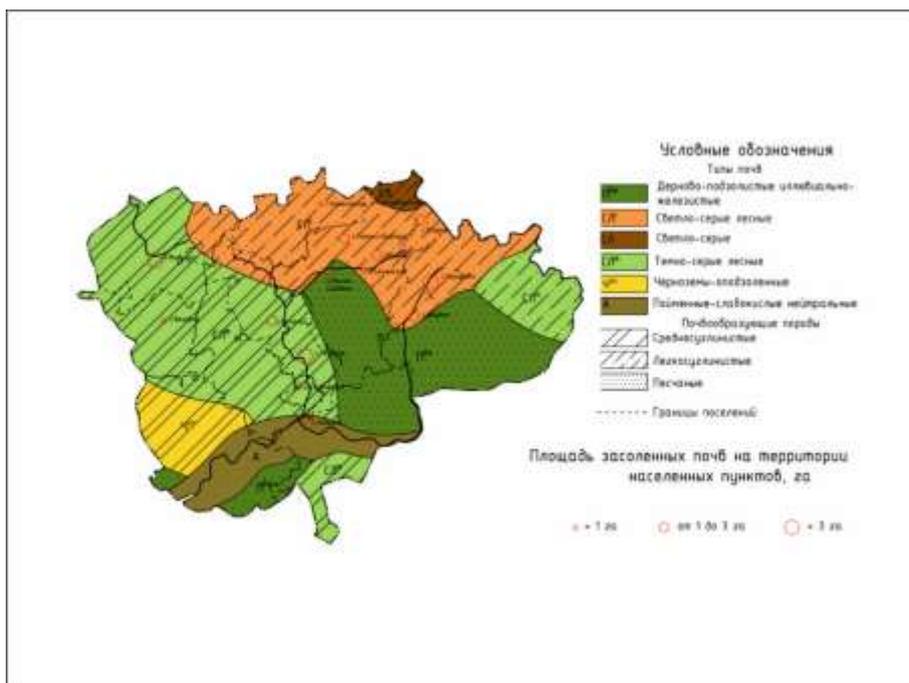


Рис. 1 Схема типов почв на территории Сосновоборского района.

Климатические и почвенные условия Сосновоборского района стали предпосылкой для развития на его территории эрозионных процессов. В большей степени территория Сосновоборского района, как и в целом Пензенская область, подвержена воздействию водной эрозии. Для оценки эрозионной опасности почв был проведен анализ спутниковых снимков на территории района, в ходе которого были выявлены участки проявления эрозионных процессов.

В центральной части районного центра, п. Сосновоборск, обнаружен овраг, снимок со спутника которого приведен на рисунке 2. Он пересекает территорию поселка с запада на восток. Приблизительные размеры составляют 2,3 км в длину, ширина варьируется в пределах 20-45 м. На расстоянии 250 м в восточном направлении от оврага протекает река Тешнярь.

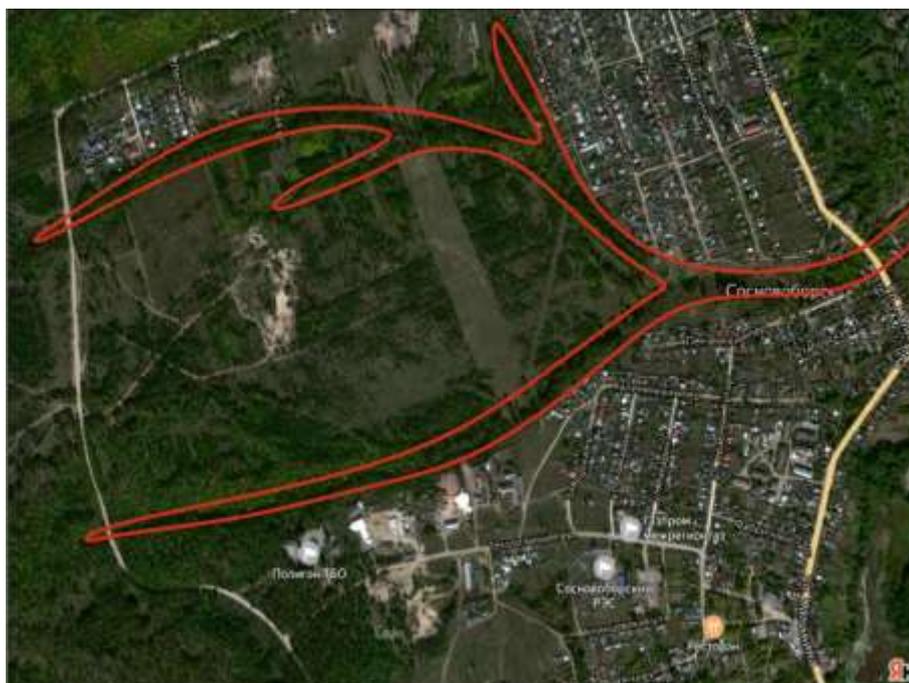


Рис. 2 Овраг р.п. Сосновоборск на космических снимках.

Склоны оврага крутые, большая часть которых покрыта травянистой, древесной и кустарниковой растительностью (рис. 3а). Несмотря на то, что на большей территории оврага эрозионные процессы уже давно не проявляются, имеются небольшие участки почвенного покрова, которые подвержены вымыванию, под воздействием дождевых и талых вод, и хозяйственной деятельности человека (рис. 3б).



а б  
Рис. 3 Овраг в р.п. Сосновоборск.

С помощью карт с возможностью просмотра хронологических снимков было выявлено проявление эрозионных процессов вблизи с.Ручим Сосновоборского района Пензенской области. На рисунке 4 отражены результаты дистанционного зондирования 1985 года, на которых прослеживается меньшая расчлененность данной территории по сравнению со снимками, сделанными в 2019 году (рис. 5). За этот промежуток времени площадь оврага увеличилась в 2 раза, прирост овражной сети составил 29 га. Овраг имеет характерный для линейной эрозии древовидный рисунок с четко выделенным расчленением земной поверхности.

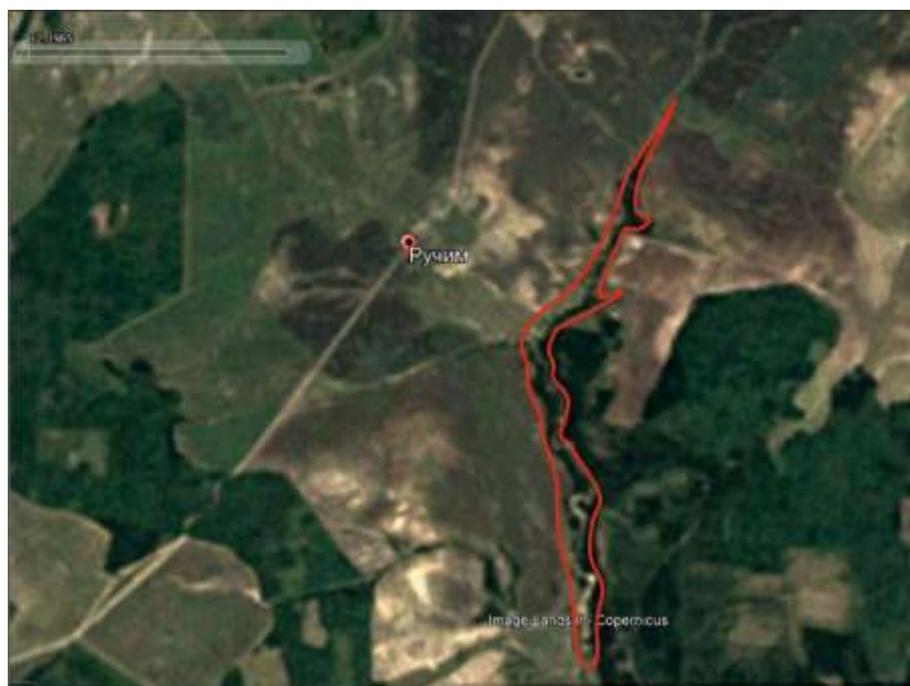


Рис. 4 Овраг вблизи села Ручим Сосновоборского района, снимок 1985 г.



*Рис. 5 Овраг вблизи села Ручим Сосновоборского района, снимок 2019 г.*

Помимо рассмотренных примеров по данным спутниковых снимков, отраженных на рисунках 6 и 7, обнаружены овражно-балочные системы вблизи с. Индерка, с.Сюзюмское Сосновоборского района. Эти овраги расположены на сельскохозяйственных угодьях, что ведет к затруднению обработки пахотных массивов и снижению объемов урожая.



*Рис. 6 Овраг вблизи села Индерка Сосновоборского района*



*Рис. 7 Овраг вблизи села Сюзюмское Сосновоборского района.*

Согласно рассмотренным материалам, на территории Сосновоборского района, выявлены существенные природные предпосылки для роста существующей овражной сети и возникновения новых эрозионных форм рельефа. Анализ снимков показывает, что на территории Сосновоборского района Пензенской области происходит мощный прирост овражно-балочной сети с течением времени, вследствие чего необходимо увеличить периодичность обследований территории, для усиления мер по борьбе с овражной эрозией. Наиболее подходящим временем для обследования является весенне-осенний период, после снеготаяния и периода выпадения большого количества осадков.

Также важным этапом при борьбе с эрозией почв является проведение почвозащитных мероприятий на участках подверженных эрозионным процессам: организационных, агротехнических, гидротехнических, лесомелиоративных.

Для предупреждения эрозии и повышения плодородия на почвах важно проведение обработки участков и посев поперёк склонов, глубокая вспашка, чередующая через 2—3 года с обычной вспашкой, плоскорезная и безотвальная обработка почвы, весеннее рыхление зяби полосами, щелевание, залужение склонов, проектирование почвозащитных севооборотов, а также посевы сельскохозяйственных культур между кулис из высокостебельных растений.

Для прекращения эрозии необходимо высаживать защитные лесные насаждения (полезащитные, приовражные и прибалочные лесные полосы) и проводить работы по террасированию на крутых склонах.

#### *Список литературы/ References*

1. Эрозионные процессы в системе рационального использования земельных ресурсов Среднего Поволжья [Текст]: моногр. / А.И. Чурсин, Е.С. Денисова. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 124 с.
2. Водная и ветровая эрозия почвы. Причины возникновения и методы борьбы с ней [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/vodnaya-i-vetrovaya-eroziya-roshvu-prichiny-vozniknoveniya-i-metody-borby/> (дата обращения: 15.11.2022)
3. Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / Е.Н. Кузин, Н.П. Чекаев, Н.А. Фомин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013 – 225 с.: ил.
4. Ишамятова И.Х. Влияние эрозионных процессов на структуру и качество земельного фонда. Факторы развития эрозии / И. Х. Ишамятова, О. В. Тараканов, А. И. Чурсин // International Agricultural Journal. 2022. Т. 65. № 4. DOI 10.55186/25876740\_2022\_6\_4\_11. – EDN FOHIUY.
5. Дедков А.П. Овражная эрозия на пахотных землях Европы / А.П. Дедков, И.И. Рысин, Т.Н. Чернышева // Геоморфология. 1993. № 2. С. 3-13.
6. Зорина Е.Ф., Никольская И.И., Ковалев С.Н. / Методика определения интенсивности роста оврагов // Геоморфология. 1993. № 3. С. 66–75. 2.

7. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Пензенской области в 2021 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://rosreestr.gov.ru/upload/to/penzenskaya-oblast/kadastrvaya-otsenka/ДокладПензенская%20область\\_2021.doc](https://rosreestr.gov.ru/upload/to/penzenskaya-oblast/kadastrvaya-otsenka/ДокладПензенская%20область_2021.doc) / (дата обращения: 15.11.2022)
8. Схема территориального планирования Сосновоборского района Пензенской области, 2019 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fgistr.economy.gov.ru/lk/#/document-show/230162> / (дата обращения: 15.11.2022)