

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геоморфологии и геоэкологии

**Использование ГИС-технологий в изучении абразионных процессов (на  
примере территории Ровенского района Саратовской области)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 246 группы

направления 05.04.06 Экология и природопользование

географического факультета

Кресина Ярослава Николаевича

Научный руководитель

доцент, к.с.-х.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.А. Гусев

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

к.с.-х.н., доцент

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.А. Гусев

инициалы, фамилия

Саратов 2021 год

## *Введение. Актуальность исследования.*

С момента возникновения любого водоёма, будь то, река, море или океан, водный объект по-разному воздействовал на прибрежную зону, перерабатывая материал, которым сложен берег. В настоящее время выделяют несколько типов абразии, распространенных на нашей планете. Морские и речные абразии несколько различаются друг от друга. Но особому изучению с хозяйственной точки зрения подлежат участки с речной абразией.

В последние 60-70 лет возросло влияние абразии на прибрежную зону, из-за создания водохранилищ на крупных реках.

На территории нашей области имеется два водохранилища, которые построены на Волге это Саратовское и Волгоградское водохранилище, которые оказывают значительное влияние на берег. Изучение береговых зон остается актуальным и в наши дни.

*Цель исследования* заключается в выявлении особенностей, факторов и условий образования абразионных процессов в пределах Ровенского района Саратовской области.

*Основные задачи:* - дать понятие абразии и показать возможности изучения абразионных процессов при помощи ГИС-технологий;

- выявить ведущие факторы, влияющие на развитие абразии в Ровенском районе;

- показать динамику развития абразионных процессов береговой линии Ровенского района за период 1973 по 2021 гг. и определить степень разрушения отдельных его участков;

- оценить современное состояние береговой линии и дать рекомендации по предотвращению абразии на опасных участках её развития.

*Материалы и методы исследования.* В ходе работы применялись следующие методы исследования: картографический, литературно-исторический, сравнительно-географический, а также методы системного анализа и научного обобщения.

Теоретической и методологической основой исследования явились фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых в области изучения береговой линии и оценки последствий воздействия абразии на берег.

*Научная новизна работы заключается в следующем:*

- проведены исследования по выявлению динамики абразионных процессов на береговую линию Ровенского района;
- осуществлен анализ воздействия абразии и предложены меры по её предотвращению.

*Практическая значимость работы:* Рассматриваемые в исследовании проблемы влияния абразии на береговую линию Ровенского района Саратовской оказывают значительное влияние и за мониторингом разрушенных сельскохозяйственных угодий и объектов инфраструктуры.

Проведение исследований по выявлению негативных последствий воздействия этих процессов берег будет способствовать улучшению существующим методикам оценки состояния территории.

*Положения, выносимые на защиту:*

Положения, выносимые на защиту:

1. Строительство Волгоградского водохранилища на реке Волге способствовало активизации береговой абразии в прибрежной полосе Ровенского района Саратовской области.

2. ГИС-технологии и применение космических методов исследований позволяют определять морфометрические параметры абразионных процессов, их динамику и прогнозировать развитие береговой абразии.

*Структура и объем работы.* Представленная магистерская работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, библиографического списка и 6 приложений. Основной текст квалификационной работы изложен на 56 страницах машинописного текста и содержит 2 таблицы и 25 рисунков.

## **Основное содержание работы.**

**1. Понятие абразии и её виды.** В первом разделе магистерской работы приводится понятие абразии, процессов и геоморфологических составляющих форм рельефа, образующихся под действием различным видов данного процесса.

**2. Геоинформационные технологии и системы.** Во втором разделе приводится история возникновения и становления геоинформационных технологий и ГИС-систем, раскрыты понятия и взаимосвязь изучение процессов при помощи ГИС.

Историю развития и становления географических информационных технологий возможно разделить на 3 основных периода.

Этапом возникновения Гис-систем считается период 50-х – начало 70-х годов. В данный период выполняются работы по изучению и открытию новых возможностей.

Этап характеризуется развитием картографии в области компьютерных технологий, а именно создание и использование ЭВМ в 50-х гг., (принтеры, графические дисплеи).

Ключевое значение имели научные работы в области картографии и географии в таких развитых странах, как Канада, США и Англия.

Настоящим прорывом в области создания Гис является разработка и создание Географической Информационной Системы Канады в 1960 – е годы. «Основателем» Географической информационной системы в Канаде считается Роджер Томлинсон.

Созданная Томлинсоном ГИС предназначалась для анализа и изучения данных в Канадской службе земельного учета.

Диапазон применения и распространения ГИС в различных сферах человеческой жизнедеятельности действительно широк.

Гис очень часто используется в земельных кадастрах, а также при управлении земельными ресурсами. Геоинформационные системы очень удачно подходят для решения задач с пространственной привязкой (Например,

составление кадастров и определение характеристик объектов, их границ и так далее).

Также данная система используется при инвентаризации и планирования размещения объектов городской и сельской инфраструктуры, а также при управлении ими. В городе примерами могут стать сети бензоколонок, или иные энергетические сети. В сельской местности фермерские хозяйства.

Гис широко применяется в сфере инженерных изысканий при проектировании и планировки строительства в архитектуре, а также при тематическом картографировании определенных изучаемых объектов и территорий.

### **3. Влияние водохранилищ на развитие абразии**

В третьем рассматривается непосредственно влияние водохранилища на береговую линию, а также изучена береговая линия в пределах Ровенского района, используя натурные наблюдения местности.

В первые годы после возникновения водохранилищ, скорость переработки берегов составляла от 10 до 18 м/год, что обусловлено малым геолого-геоморфологическим возрастом берегов. Впоследствии данная тенденция заметно снизилась, но и в настоящее время, на территории нашей Саратовской области существуют участки береговой зоны, где скорость разрушения берега составляет около 3 – 5 метров/год.

В основном абразионным процессам подвержены левобережные участки водохранилищ. Но и большие территории правобережья испытывают подобные береговые процессы. С момента возникновения водохранилищ потери земельного фонда составляют около 1800 га, а количество переработки береговой полосы составляет около 200 млн. тонн.

Основными факторами переформирования берегов на Саратовском водохранилище являются уровеньный и ветро-волновой режим. Основной объем переработки приходится на период штормовых ветров. Преобладающим направлением ветра является юго-западное, западное, реже северо-западное направление. Так, например, высота волн при средней силе ветра 9-14 м/сек

достигает в районе р. п. Алексеевка 160-180 см, а при юго-западном ветре со скоростью выше 22 м/сек и продолжительностью более 1 суток – до 240 см.

Больше всего абразии подвержен участок береговой линии Ровенского района протяженностью в 14,2 километра на которой отсутствуют естественные или технические берего - укрепляющие сооружения.

Около 35,9 километров территории с относительно незначительным развитием абразионных процессов, благодаря древесной растительности и образованию зоны аккумуляции (пляжа). Наиболее укрепленные участки находятся вблизи населенного пункта Ровное, Новопривольное, Привольное. Участок укреплённого участка составляет около 8,2 километров.

В пределах берега села Новопривольное береговая линия укреплена крупным щебнем.

В результате дешифрирования космоснимков в программе Google Earth Pro была исследована береговая линия Ровенского района и выделены основные участки, подверженные абразионным процессам. По полученным результатам была построена карта.

По карте опасных абразионных процессов показаны основные участки, подверженные размыву берегов вблизи села Новопривольное. На данных участках необходимы мероприятия по укреплению берегов в ближайшее время, чтобы замедлить потери территории. Известно, что в 2018 году, на территории села Кочетное в результате подступающей абразии полностью было уничтожено старое кладбище, в результате чего человеческие останки были перенесены вдоль береговыми течениями вниз по реке.

#### **4. ГИС-технологии и изучение абразионных процессов Ровенского района.**

В заключительной главе представлено построение карты динамики абразионных процессов на Ровенский район за период 48 лет, выявлены морфометрические показатели, благодаря гис-программам, выявлены основополагающие факторы развития и дана рекомендация по исследуемому участку.

Самым ранним снимком, который возможно дешифрировать был снимок за 10.06. 1973 года.

По данному снимку была оцифрована граница береговой линии на тот промежуток времени.

Далее был выбран промежуточный интервал, а именно снимок за 23.04.2003 год.

По аналогичному алгоритму была проведена оцифровка береговой линии за данный период, которая показывает уровень отступания береговой бровки.

Наиболее поздним снимком был снимок за 18.05.2021, границы которого были также оцифрованы.

По полученным данным был выделен полигоном объект, который был проведен по узлам (точкам) линейных объектов за 1973 год и 2021 год. Полученные данные отражают на какое расстояние произошло размытие берега из-за возникших абразионных процессов.

Используя полученные данные, а также учитывая погрешность измерений, проводимых на основе космических снимков удаётся посчитать объем и площадь потерянных земель за 48 лет (с 1973 по 2021 год.).

По результатам оцифровки побережья Ровенского района, была построена карта Динамики развития абразии на побережье Ровенского района.

Полученные значения были указаны в квадратных метрах, затем переведены в квадратные километры. Общая площадь обрушенного материала составила 4,11 квадратных километров или 411 гектар за выбранный период 48 лет. В среднем отступание берега составляет на 0,09 км<sup>2</sup> в год.

Используя полученные значения, мы можем посчитать объем разрушенных пород, используя среднее значение высоты, как 23 метра.

Чтобы вычислить объем, необходимы значения длины, ширины и высоты.

Площадь мы можем представить как произведение длины и ширины.

Объем разрушенных пород рассчитывается по формуле:

$$V = S \times h;$$

где  $V$  – это объем разрушенных пород;

$S$  – площадь разрушенных пород, представленное, как произведение длины и ширины объекта;

$h$  – среднее значение высоты берега в метрах.

По расчетам также необходимо привести 23 метра к километрам, для этого приводим значение  $h$  к километрам получается 0,023 км.

$$V = 4,11 \text{ км}^2 \times 0,023 \text{ км} = 0,094 \text{ км}^3$$

Таким образом, следует сделать вывод, что абразия активно разрушает берег и за 48 лет, было утрачено и разрушено волновой деятельностью волги около 4,11 км<sup>2</sup> площади берега, а также объем разрушенных горных пород составил 0,094 км<sup>3</sup>.

На отдельных участках береговой линии, расстояние отступившего берега за 48 лет составляет 136 метров. Минимальные значение отступания берега не более 14 метров.

На данном участке необходимо провести ряд мер по укреплению берега. Укрепление берега крупным щебнем значительно снижает развитие абразии на участке, но является достаточно денежно затратным мероприятием. Для того, чтобы снизить влияние абразии на берег, необходимо укрепить прилегающую к берегу и сам берег крупным щебнем, чтобы породы, которые сложены берегом, не размывались при повышении уровня воды в Волге.

Менее эффективным, но экономически выгодным, будет создание пляжной зоны в прибрежных частях, где абразия имеет наибольшие показатели линейного отступания. Данная процедура поможет сократить распространение абразии. У самого берега и в надводной его части необходимо посадить древесно-кустарниковую растительность, которая сможет выполнять функции гашения удара волн (в подводной части) и укрепит корневой системой породы, которые слагают берег.

В первую очередь, эти меры необходимо в окрестностях населенных пунктов, так как сооружения многих из них находятся на побережье, а при отсутствии комплекса мер по борьбе с переработкой берегов, может привести в

лучшем случае к потерям земли, в худшем к разрушению строений и человеческим жертвам.

**Заключение.** В результате полученных данных, благодаря гис-программам, можно сделать вывод, что большинство участков Ровенского района подвержены процессам абразии и в настоящее время. Участок в Ровенском районе наглядно показал, что процессы абразии на левобережье Волгоградского водохранилища довольно распространенное явление и имеют ряд особенностей, отличающихся от правого берега.

В ходе работы были достигнуты следующие задачи:

- Использование ГИС-программ помогает определить и выявить динамику развития абразии на территории.
- Выявлены определяющие факторы развития абразии в Ровенском районе.
- Получены морфометрические показатели в результате использования космических методов исследования.
- Определено состояние территории и дана рекомендация по береговому укреплению.

Полученные данные по исследованию территории Ровенского района отражают современную картину геоморфологического состояния левобережья Волги.

Непринятые своевременно меры по предотвращению абразионных процессов приводят к отрицательным последствиям: размыву строений, кладбищ и потери земельных угодий. Поэтому необходимы постоянные наблюдения в пределах подобных участков.

Уровень воды в водохранилище, господствующее направление ветра и состав горных пород объясняет столь широкое распространение абразионных процессов.

Существует множество методик способных прекратить процессы абразии на всем побережье. Известно, что крупные населенные пункты уже давно укреплены бетонными плитами, что способствовало прекращению размыва и

переработки берегов на их территории. На некоторых территориях в пределах Саратовского водохранилища были созданы пляжные участки, которые задерживали темпы абразии, но со временем искусственно регулируемый уровень Волги повторно размывал пляжные участки.

Важным аспектом проведения мероприятий по укреплению берегов является их финансирование. Многие населенные пункты нашей области не имеют достаточное количество денежных средств, как и региональный центр для осуществления мероприятий по укреплению берегов бетонными плитами или каменной насыпью, поэтому были предложены некоторые варианты для прекращения развития абразионных процессов на берегу исследуемого района.